





حول مشكلة الحت وانجراف التربة في جبال سوريه الساحلية
(محافظة طرطوس)

الدكتور محمد اسماعيل الشيخ

فبراير ١٩٨٧ م
جمادى الآخرة ١٤٠٧ هـ

٩٨

نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

الاشتراكات

في الكويت

للمؤسسات ١٢ دينارا كويتيا (سنويا)

للأفراد ٦ دينارا كويتيا (سنويا)

خارج الكويت

للمؤسسات ١٥ دينارا كويتيا (سنويا)

للأفراد ٧.٥ دينارا كويتيا (سنويا)

الجمعية الجغرافية الكويتية

ص.ب: ١٧٠٥١ الكويت الخالدية   الرمز البريدي 72451

حول مشكلة الحت وانجراف التربة

في جبال سوريه الساحلية

(محافظة طرطوس)

الدكتور محمد اسماعيل الشيخ

أبحاث المؤلف:

- (الاتجاه التطبيقي في المدرسة الجغرافية الفرنسية المعاصرة) المجلة العربية للعلوم الانسانية ـ جامعة الكويت، ١٩٨٤.
- (البيئة الطبيعية ومستقبل العالم الثالث)
المجلة العربية للعلوم الانسانية ـ جامعة الكويت، ١٩٨٦.
- (النباك في الساحل الشمالي لدولة الكويت، دراسة جيومورفولوجية) بحث مشترك ـ منشورات وحدة البحث والترقيم ـ قسم الجغرافية ـ جامعة الكويت. اصدار خاص، ١٩٨٦.
- (حول ظاهرة التصحر في الجمهورية العربية السورية) ـ المجلة العربية للعلوم الانسانية ـ جامعة الكويت، ١٩٨٧.

أبحاث مترجمة:

- المدينة والخدمات الهاتفية ـ وحدة البحث والترجمة، ١٩٨٣.
- الأقمار الصناعية والمناخ ـ وحدة البحث والترجمة، ١٩٨٤.
- رصد الظواهر الأرضية والميتيورولوجية بالأقمار الصناعية ـ وحدة البحث والترجمة، ١٩٨٣.
- الديناميكية الحالية للتطور المورفولوجي الريحي والمطري في صحاري أواسط شبه الجزيرة العربية (منطقة القصيم) ـ وحدة البحث والترجمة، ١٩٨٥.

بسم الله الرحمن الرحيم

حول مشكلة الحت وانجراف التربة في جبال سوريه الساحلية (محافظة طرطوس)

الدكتور محمد اساعيل الشيخ(*)

جامعة الكويت ـ قسم الجغرافيا

مقدمة:

تحتل التربة، كما كانت على مر العصور، مكان الصدارة بين كافة الموارد الطبيعية الأخرى. فبها ازدهرت الحضارات القديمة وبفضل خيراتها وحدها يمكن للإنسانية أن تنعم بالرخاء والاطمئنان وأن تحقق الأمن الغذائي لكافة شعوب العالم في الحاضر والمستقبل. إن من يتصفح كتب التاريخ، قديمه وحديثه، بتأنٍ وروية تتكشف له بين السطور مدى العلاقة الوثيقة بين ترعرع الحضارات ورقيها واتساع الامبراطوريات وعظمتها من جهة وبين خصوبة الترب ووفرة عطائها من جهة أخرى. لقد وصف العديد من الحكماء القدماء التربة بأنها المصدر الوحيد للثروة ولكنهم للأسف لم يتمكنوا من الاشارة أو التنبيه إلى الحقائق العلمية المتعلقة بامكانيات التربة وقدرتها على العطاء. إن للتربة طاقة محدودة في مجال العطاء لا تتعداها، إلا أن جهل الانسان في

---

* دكتوراه دولة في الجغرافية (جيومورفولوجية) من جامعة نانسي الثانية Nancy II فرنسا عام ١٩٨٠.

الماضي لهذه الحقيقة والتزايد الديموغرافي المستمر عبر العصور إضافة إلى الحاجة الملحة لمزيد من المساحات المزروعة زينت جميعها للانسان الافراط في استغلال التربة واستنزاف الموارد الطبيعية الأخرى دون أن يدرك عاقبة هذا الافراط والاستنزاف.

لا نريد منذ البداية أن نؤكد سلفاً على دور الإنسان، المتهم الأول، في كل ما تعرضت له التربة وما يعاني منه الغطاء النباتي في كافة المناطق المتوسطية عامة وفي منطقتنا بشكل خاص، بل نود الإشارة إلى أن التدهور الطارىء الذي أحدثه الانسان بالغطاء النباتي المتوازن في هذه المنطقة كان السبب الأساسي في حرمان التربة من غطائها الواقي وفي جعلها عرضة للحت المائي المتسارع والانجراف. وكانت النتيجة الحتمية تدهوراً أكثر في الغطاء النباتي ينتج عنه تدهور التربة وافتقارها وعدم قدرتها على العطاء والانتاجية. إن هذه العلاقة المتبادلة والمتداخلة بين مختلف العناصر البيولوجية في البيئة الطبيعية المتوزانة توجب على الإنسان أن يفكر ويتدبر قبل أن يدخل أي تعديل أو تغيير في النظام البيئي المتوازن Ecosystème وأن يتخذ من الحضارات المتداعية والامبراطورية الزائلة عظة وعبرة. فكم من حضارة زاهرة لم يبق من مجدها وعظمتها سوى الأطلال المتناثرة هنا وهناك في بوادي بلاد الشام المقفرة. لقد زالت تلك الحضارات عندما تجاوزت حدودها في استغلال التربة واستنزاف الغطاء النباتي وكانت النتيجة أن تزايدت القحلوة وأجدبت التربة واضمحل النبات الطبيعي فاضمحلت معه تلك الحضارات ولم يبق منها سوى الآثار.

وإذا لم يكن الانسان في الماضي يدرك، بشكل علمي، كنه القوانين الطبيعية أثناء تعامله مع موارد البيئة الطبيعية بشكل عام، وإذا لم يكن يعي النتيجة الحتمية لسوء استغلاله للتربة، مصدر غذائه الوحيد ومنبع ثروته المتجددة، فإن كافة الحقائق العلمية المتعقلة بخصوبة التربة وبنيتها وعناصرها

المكونة وقدرتها على العطاء أصبحت في الوقت الحاضر حقائق بديهية وفي متناول الجميع. ولهذا كان على الانسان المعاصر أن يعي دوره ومسؤولياته في مجال المحافظة على التربة Conservation du sol مستعيناً بكل ما يقدمه العلم الحديث، وإلا فإنه سيجد نفسه مضطراً، وخلال وقت قصير، لاستصلاحها أو تجديدها لكي تستمر في العطاء أو أنه سيضطر إلى هجرها والنزوح عنها بشكل نهائي. عندها وعندها فقط يدرك الإنسان، بعد فوات الأوان، عاقبة ما جنته يداه بحق التربة وبحق البشرية جمعاء. وهنا ندرك ما لحماية التربة من الانجراف من أهمية تستدعي أن يدرك الإنسان أبعاد تلك المشكلة وأن يتحمل مسؤولياته في هذا المجال سواء على المستوى الفردي أو على مستوى الهيئات والسلطات الرسمية قومية كانت أم عالمية.

سنحاول أن نركز في بحثنا هذا، وهو الأول من سلسلة من الأبحاث المتعلقة بمخاطر الحت وانجراف التربة في المنطقة الساحلية من القطر العربي السوري، على دراسة وتحليل مختلف الجوانب المرتبطة بتلك الظاهرة التي تهدد التربة السطحية في أكثر مناطق القطر كثافة سكانية، كما سنحاول أيضا تحديد دور العوامل الطبيعية ودور الإنسان في هذا المجال. سنسلط مزيداً من الضوء على الدور الكبير الذي يلعبه الغطاء النباتي الطبيعي في حماية التربة من عوامل الحت والتعرية. كما سنحدد المخاطر التي تنجم عن تعرض هذا الغطاء النباتي المتوازن لعبث الانسان وتدخله الجائر.

إن وضع الحلول لأية مشكلة بيئية ـ جغرافية لايتأتى بين عشية وضحاها بل يجب أن تسبقه الدراسات الميدانية الدقيقة بهدف تحديد ابعاد المشكلة تحديداً دقيقاً وإظهار مدى علاقتها بالعوامل المسببة وتحديد دور كل عامل من هذه العوامل. وبهذه الدراسات الميدانية التي قمنا بها في المنطقة المدروسة، والتي استغرقت بضع سنين. حاولنا أن يكون بحثنا هذا تطبيقياً هادفاً، آملين

أن يحقق بعض النفع والفائدة في مجال حفظ تربة الوطن وخيراته من التدهور والضياع.

هدف البحــث:

يتلخص الهدف التطبيقي لهذا البحث في محاولة إلقاء مزيد من الضوء على طرائق وأشكال عمل الحت المائي Processus في المنطقة من تسارع عملية الحت وانجراف التربة التي تتخذ في بعض الأحيان شكلاً مأساوياً مخرباً. وسنحاول ضمن نطاق هدفنا هذا التعرف على الدور العدائي الذي تلعبه العوامل المناخية الحالية Facteurs climatiques ، دون أن ننسى دور التغيرات المناخية، إن وجدت، في تصعيد فعاليات الحت المائي وانجراف التربة. كما سنحـاول أيضا تحديد دور العوامل المتعلقة بالتربة والصخر الأم وعلاقتها بالنبات الطبيعي Facteure édaphiques . كل تلك المحاولات لن توصلنا إلى هدفنا المنشود، بل تبدو عاجزة عن شرح وتفسير الديناميكية الحالية للحت المائي في هذه المنطقة، مالم تدعمها محاولة أخرى للتعرف على دور الإنسان Facteur anthroupique في كل ما تتعرض له التربة وغيرها من عناصر البيئة الطبيعية البيولوجية من تدهور وتراجع Dégradation إن محاولة تحديد دور كل عامل من هذه العوامل آنفة الذكر في تلك الظاهرة سيمكننا في بحوث قادمة من تقديم الاقتراحات ووضع الحلول التطبيقية الهادفة، على أسس منهجية سليمة لتلك المشكلة التي تعتبر من أعقد المشاكل البيئية التي تواجه المنطقة المدروسة وأكثرها خطورة.

الطريقــة: Méthodologie

اعتمدنا في إعداد هذا البحث على نوعين من الأعمال الأكاديمية يمثل أحدهما الجانب النظري أما الثاني فيتمثل في العمل الميداني. أما فيما يتعلق

بالجانب النظري المكتبي فقد إعتمدنا فيه على المصادر التالية:

١ـ المعطيات المناخية التي تغطي كل أجزاء المنطقة المدروسة.

٢ـ المعطيات الهيدرولوجية التي تشمل الانهار والمجاري المؤقتة التي تضمها منطقة الدراسة.

٣ـ الأبحاث التي تناولت موضوع الحت وانجراف التربة في عدة مناطق متوسطية أخرى.

٤ـ الأبحاث التي تناولت نفس الموضوع في القطر العربي السوري والتي أفادتنا، على الرغم من قلتها، في اغناء بحثنا وتطويره.

أما الجانب الميداني الحلقي فقد اعتمد فيه اعتماداً كلياً على ما يلي:

١ـ الجولات الميدانية الاستطلاعية التي كنا نقوم بها في المنطقة وعلى فترات متقطعة، صيفاً وشتاءاً، منذ مطلع عام ١٩٨٢، وحتى مطلع عام ١٩٨٦م.

٢ـ جمع عينات من التربة في مناطق مختلفة تتفاوت فيها كثافة الغطاء النباتي خلال فترتين من السنة: نهاية الفصل الجاف (شهر آب، أغسطس)، وخلال الفصل الممطر (شهر كانون ثاني، يناير)، وذلك بهدف التعرف على معدلات رطوبة التربة ودور الغطاء النباتي في تفاوت تلك المعدلات.

٣ـ جمع العينات المائية من بعض المجاري المائية المؤقتة أثناء هطول الزخات المطرية المركّزة، للتعرف على الدور الذي تلعبه كثافة الغطاء النباتي في تفاوت الحمولة الصلبة العالقة في مياه تلك السيول*.

٤ـ اجراء قياسات مورفومترية للتعرف على مدى تطور الأخاديد Ravines [1] التي تحفرها المياه الجارية على السفوح الشديدة الانحدار خلال فترة زمنية

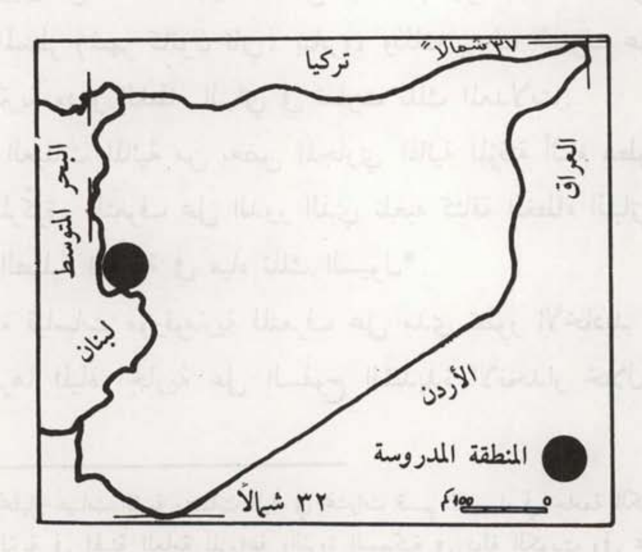
---

* جرى تحليل عينات التربة وعينات المياه في مختبرات قسم الكيمياء في جامعة الكويت ومختبرات قسم التربة في الهيئة العامة للزراعة والثروة السمكية في دولة الكويت وفي مختبرات الشركة السورية لصناعة الاسمنت ومواد البناء في طرطوس ـ الجمهورية العربية السورية.

قصيرة (سنة) وخاصة بعد الزخات المطرية المركّزة (أكثر من **٢٠** مم/ **٢٤** ساعة).

المجال الجغرافي والمورفولوجي لمنطقة الدراسة:

تتناول هذه الدراسة القطاع الجنوبي من جبال الساحل السوري الذي يمتد بين درجتي عرض **٤٠َ, ٣٤°** شمالا و **١٥َ, ٣٥°** شمالا. ويشمل هذا القطاع كافة الاقسام الجبلية الواقعة فوق ارتفاع **٢٠٠**م غرباً وحتى خط تقسيم المياه بين أنهار هذا القطاع المتجهة نحو المتوسطة وحوض العاصي شرقاً. الخريطة رقم ١) ويشمل هذا القطاع معظم الأجزاء الجبلية من محافظة طرطوس، أي كل من منطقة بانياس جنوب نهر حريصون ومنطقة القدموس وصافيتا والدريكيش وأخيراً القسم الأكبر من منطقة تلكلخ في أقصى الجنوب. ويمثل هذا القطاع، الذي يعد جزءا أساسيا من تكوينة جبال الساحل

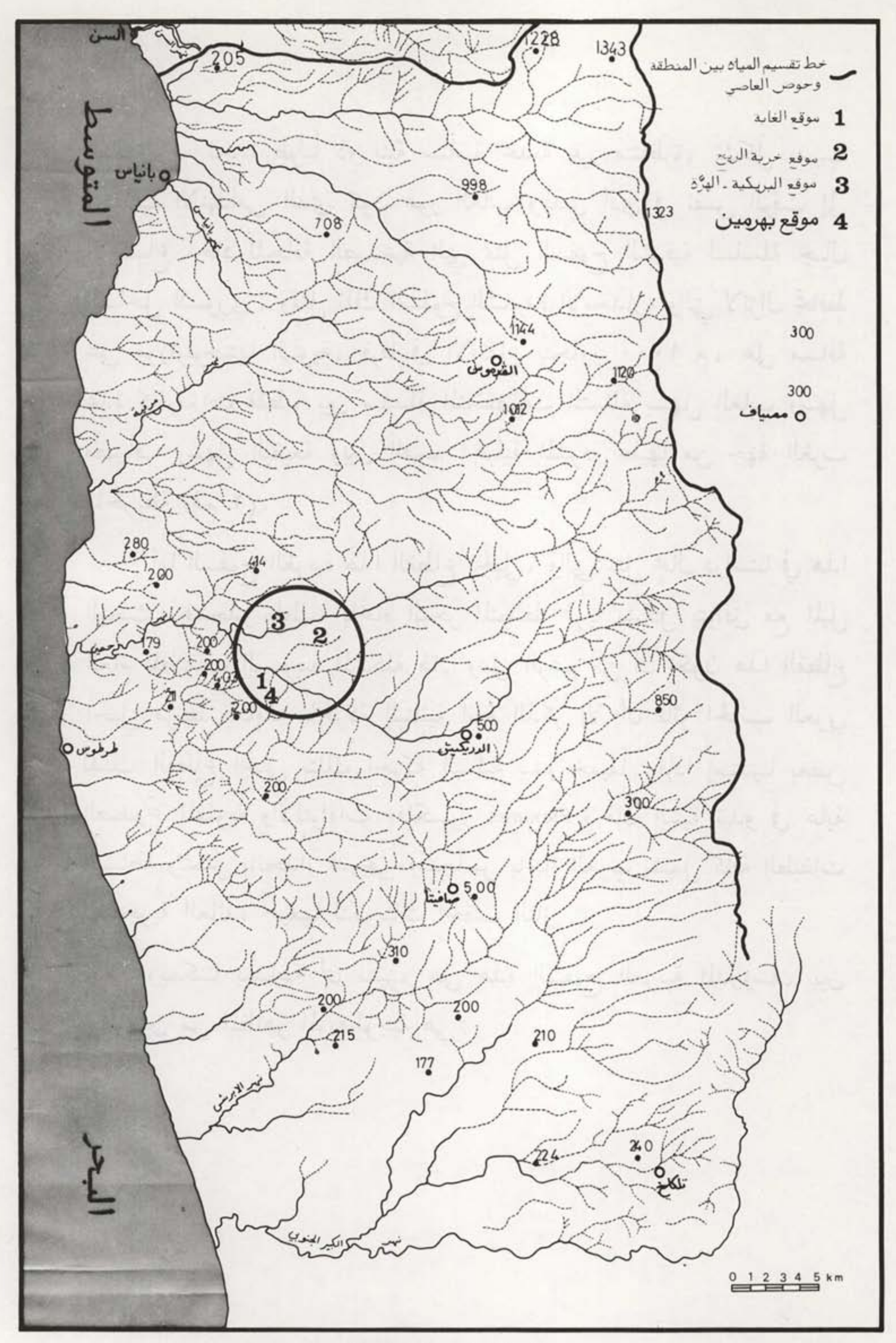


خريطة (١) تمثل موقع المنطقة المدروسة

السوري، نجداً طولياً ذو بنية سنامية محدبة غير متناظرة، تَشكلَ بسبب الخسف الانهدامي الذي كون غور الغاب والذي أدى في نفس الوقت إلى الارتفاع الحاد للحافة الصدعية التي تمثل السفوح الشرقية لسلسلة جبال الساحل السوري. وتمثل تلك السفوح الشديدة الانحدار، والتي لاتزال تحافظ على مورفولوجيتها البنوية، فرقاً في الارتفاع يتجاوز ١٠٠٠ م، على مسافة عدة كيلومترات فقط، بين سلسلة المنخفضات المتمثلة بسهل الغاب وسهل مصياف وسهل البقيعة وبين القمم الجبلية المشرفة عليها من جهة الغرب (الخريطة رقم ٢).

أما السفوح الغربية لهذا القطاع الجبلي، والتي تمثل مجال دراستنا في هذا البحث، فتنحدر بلطف باتجاه البحر المتوسط غربا بشكل يتوافق مع الميل العام للطبقات الرسوبية المشكلة لها. وعلى الرغم من أن تكون هذا القطاع الجبلي مرتبط بكامله بالحركة البنائية آنفة الذكر إلا أن تأثر الجانب الغربي لذلك القطاع الجبلي بتلك الحركة البنائية يبدو خفيفاً. فإذا إستثنينا بعض الصدوع المقلوبة والالتواءات «فلكسور Flexures » فإن البنية تبدو في غاية البساطة وتتمثل بانحدار تدريجي ومتجانس باتجاه الغرب يشمل كافة الطبقات الصخرية العائدة جميعها لتكوينات الحقب الثاني.

ويمكننا ببساطة أن نميز، على هذه السفوح الغربية المدروسة، بين مجموعتين من المظاهر المورفولوجية هي:



(خريطة ٢ تمثل المنطقة المدروسة)

أ) المجموعة الأولى:

وتتمثل بالأشكال المورفولوجية الكبرى Les formes majeures التي تمثل الخطوط العريضة لمورفولوجية المنطقة المدروسة. فتضاريس هذه المنطقة تمتاز بكونها جبال متوسطة الارتفاع، تتراوح ارتفاعاتها بين ٢٠٠ و ١٣٤٠م، ولا تتجاوز مساحة الأجزاء التي يزيد ارتفاعها عن ٨٠٠م عن ١٨٪ من المساحة الكلية للقطاع المدروس. وتبدو تضاريس المنطقة في معظمها على شكل هضاب وأعراف Grêtes متطاولة ذات قمم مستديرة تتجه بشكل عام من الشرق إلى الغرب على شكل مستويين يقعان بين منطقة القمم في الشرق وبين مستوى المصطبة البحرية الأولى في الغرب. ويفصل هذه الهضاب والأعراف المتطاولة بعضها عن البعض الآخر عدد كبير من الأودية الحتية المتعمقة Encaissées التي شوهت المورفولوجية البنيوية الأصلية ولم تترك منها سوى الخطوط العريضة. وتتعمق هذه الأودية ضمن تشكلات الحقب الجيولوجي الثاني الكلسية (الجيرية)، التي تعود في معظمها للكريتاسي الأوسط والأعلى (سينوماني Cénomanien وتوروني Turouien) ، لتصل إلى ما يزيد عن ٥٠٠م أحياناً كما هو الحال في وادي الصوراني ونهر الكعبية في منطقة القدموس وغيرها من الأنهار والأودية السيلية. وتظهر آثار هذا التعمق على سفوح الوديان ذات الانحدار الشديد والمقاطع العريضة الحادة. وتمتاز هذه الوديان بمقاطع طولية شديدة الإنحدار أيضاً. فأغلب تلك الأنهار والأودية السيلية التي تنحدر من ارتفاعات تتراوح بين ٨٠٠ و ١٠٠٠ متراً لا تتجاوز أطوالها الـ ٤٠ كم إلا نادراً (جدول ٣). وكنتيجة طبيعية لهذا الانحدار الكبير نلاحظ أن سرر هذه الوديان Talwegs ليست في حقيقتها سوى سلسلة متلاحقة من مناطق الإسراع Rapides حيث تكثر السقطات والانقطاعات الكثيرة. وتلتقي الأودية العرضانية الصغيرة مع الشرايين الرئيسية المتجهة من الشرق نحو الغرب مشكِّلة إنقطاعات فجائية يصل ارتفاعها إلى ٢٠ م في بعض الأحيان.

كل تلك الانقطاعات ومناطق الاسراع تمثل في الواقع شاهداً على الحت العنيف الذي شهدته هذه الكتلة الجبلية أثناء نهوضها التدريجي وخاصة إبان العصور المطيرة كما تمثل أيضاً عنصراً مورفولوجيا انتقاليا بين الأشكال المورفولوجية الرئيسية في هذا القطاع وبين الأشكال التفصيلية. (صورة ١).

ب) المجموعة الثانية:

وتتجلى في الأشكال التفصيلية أو بكلام آخر في مورفولوجية الأشكال الدقيقة Les formes mineures كالأخاديد والشعاب Ravines المتعمِّقة والانهيارات والانزلاقات Glissement,éboulements السطحية، (صورة ٢) والانقطاعات المفاجئة للمقاطع العرضانية للسفوح، والجروف الصخرية القائمة والبروزات الصخرية المكشوفة، إضافة إلى المساحات الواسعة المغطاة بالحجارة أو بالترب الهيكلية Lithosol. كل هذه المعالم المورفولوجية الدقيقة، والتي يمكن اعتبارها من الفئة السادسة بحسب تصنيف كايو وتريكار للأشكال الجيومورفولوجية (Tricart, Cail-leux, 1965) تعبر ببلاغة ووضوح عن حت متسارع يستعيد نشاطه بقوة وعنف أمام أعيننا، وخاصة في المناطق التي تعاني من تدخل الانسان، دون أن يتمكن بطبيعة الحال من إزالة معالم المورفولوجية الرباعية التي تمثل في منطقتنا المدروسة مسرحاً واسعاً لنشاط هذا الحت المتسارع Erosion accélerée. فمن خلال الجولات والدراسات الميدانية التي قمنا بها في هذه المنطقة وفي فترات زمنية مختلفة تغطي كافة الفصول على اختلاف ظروفها المناخية، تجلت لنا بشكل لايقبل الشك أبعاد عمليات الحت وانجراف التربة دون أن نتمكن للوهلة الأولى من تحديد الديناميكية والطرائق الدقيقة التي تخضع لها العمليات، والأشكال والمظاهر المورفولوجية التي تتمخض عنها وتصنيفها تصنيفاً دقيقاً.

ومهما يكن من أمر فإن حدة عمليات الحت وانجراف التربة تمثل مشكلة أساسية وحيوية في هذه المنطقة. فهي إلى جانب كونها عاملا من عوامل

تشكيل مورفولوجية المنطقة Morphogenèse يستحق الدراسة والاهتمام إلا أنها تمثل في نفس الوقت، على المستوى الاقتصادي، كارثة حقيقية تستهدف تدمير الثروة الأساسية المتجددة لهذه المنطقة والمتمثلة في التربة خاصة والتشكلات السطحية بشكل عام. كما أن تزايد الضغط السكاني يوما بعد يوم سيزيد من نداحة المشكلة وتفاقمها وسيفرض على صناع القرار اتخاذ الاجراءات اللازمة، علمياً وتقنياً، للحد من آثار هذه المشكلة وتحاشي بعض نتائجها إذا لم يكن بالامكان ايقافها بشكل نهائي.

والحقيقة أن اتخاذ أي اجراء، مهما بلغت تكاليفه والكفاءات التي تدعمه، يبدو عبثاً إذا لم تسبقه محاولات عملية جادة لتحديد أبعاد الظاهرة التي نحن بصددها بهدف التعرف على أسبابها وتتبع كيفية حدوثها على مسرح الطبيعة للتعرف على آلياتها ومظاهرها المختلفة وتصنيف تلك المظاهر وإيجاد العلاقات والصيغ التي تحدد العلاقة بينها وبين عناصر البيئة الطبيعية في المنطقة بشكل عام. وعلى الرغم من أننا نميل إلى الاعتقاد بأن السبب الأساسي للحت المتسارع في هذه المنطقة هو من أصل بشري Anthropique قبل كل شيء ويرتبط بتخريب الانسان للغطاء النباتي الطبيعي وإزالته Défrichement بقصد ممارسة الزراعة مكانه أو بسبب الحرائق والرعي الجائر واستخدام بعض التقنيات الزراعية الخاطئة، إلا أننا لا بد من أن نناقش أسبابا أخرى تبدو في نظر بعض الباحثين جوهرية في هذا المجال ألا وهي الشروط المناخية F. climatiques الحالية والقديمة، إضافة إلى الشروط المرتبطة بخصائص التربة والصخر الأم والنبات الطبيعي والقابلية الحتية للتشكلات السطحية.

أبعاد ظاهرة الحت وانجراف التربة في المنطقة المدروسة:

تمتاز المنطقة المدروسة، شأنها في ذلك شأن كافة مناطق سورية ومناطق الحوض الشرقي للبحر المتوسط الأخرى، بمناخ شديد الفعالية من وجهة النظر الحتية Climat érosif وتنسحب هذه الفعالية ، التي سنتناولها لاحقاً في هذا البحث، على كافة المستويات البيو ـ مناخية Bio-climatiques المتوسطية الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة وحتى على المستوى البيو ـ مناخي الرطب الذي تنتمي له محافظة طرطوس بأكملها.

وتتأتى فعالية المناخ الحتية هذه من عدة عوامل، سنتعرض لها فيما بعد، أهمها الزخات المطرية المفرطة في غزارتها وتركّزها وعدم انتظامها، بالإضافة إلى نظام التساقط المطري Régime pluviometrique الذي يتجلى في وجود فصل الصيف الجاف والحار والطويل الذي يمتد على أكثر من ستة أشهر أحياناً والذي يؤدي إلى تجفف التربة السطحية وتفككها وتركها عرضة، وبشكل أكيد، لعمل المياه الجارية والسيول التي تحدثها الأمطار الخريفية والشتوية.

هناك العديد من الدراسات التي تعرضت (لعداونية)[٢] المناخ المتوسطي الحتية في مناطق مختلفة من دول المغرب العربي والولايات المتحدة الأمريكية، إضافة إلى دراسات أخرى تناولت نفس الموضوع على مستوى أقطار شرقي البحر المتوسط بما فيها القطر العربي السوري عامة والمنطقة الساحلية بشكل خاص، مؤكدة على الدور الكبير الذي تلعبه الشروط المناخية، عندما يمهد لها الإنسان الطريق، في مجال الحت وانجراف التربة السطحية معرضة بذلك الثروة القومية في تلك المناطق للتدهور والاستنزاف. كما أن الدراسات والأبحاث التي قامت بها منظمة الأغذية والزراعة .F.A.O ، إضافة إلى الخريطة التي أعدتها بالتعاون مع منظمات أخرى عن ظاهرة الحت المائي وانجراف

الـتربة (F.A.O., 1980), Erosion hydrique تقدم لنا مؤشرات حية عن ارتفاع معدلات انجراف التربة السطحية في سورية وخاصة في منطقة الجبال الساحلية التي تشكل المنطقة المدروسة جزءاً رئيسياً منها. وهكذا تصل معدلات انجراف التربة السطحية في منطقتنا المدروسة حاليا، بحسب تقديرات منظمة الأغذية والزراعة، بين ٥٠-٢٠٠ طن/هكتار/ سنة. وهي تعتبر، كما يوضحها الجدول (١) من أكثر المعدلات ارتفاعاً في القطر العربي السوري. كما تمثل تلك المعدلات حداً وسطاً بين معدلات انجراف التربة في أقاليم الغابات المعتدلة ومثيلاتها في السهوب شبه الجافة (Kleo, 1980).

جدول (١) ويمثل انجراف التربة في بعض مناطق سورية)

المنطـقــــة	معدلات الانجراف طن/ هكتار/ سنة
جبال الساحل السوري (غطاء غابي حراجي متدهور إلى حـد ما).	٥-٢٠٠
جبال الباير والبسيط (غطاء جيد من الغابات والماكي).	١٠-٥٠
جبال القلمون (غطاء نباتي متدهور جداً)	١٠-٥٠
الجبال والسهوب الداخلية (غطاء نباتي متدهور جـدا).	١٠-٥٠

كما أن خريطة المخاطر المتوقعة للحت المائي وانجراف التربة والخاصة بالقطر العربي السوري، (F.A.O. 1980)، توضح لنا مدى خطورة تلك الظاهرة في منطقة جبال الساحل السوري. فعلى الرغم من ضخامة الرقم الذي يصل إلى اكثر من ٢٠٠ طن/هكتار/سنة إلا أنه يبدو في نظر الـ F.A.O. رقماً قريباً جداً من معدلات ـ الانجراف الحقيقية التي ستعاني منها هذه المناطق المهددة دوماً بتدخل الانسان العشوائي الذي يقضي على البقية الباقية من الغطاء

النباتي الطبيعي إضافة إلى خضوع تلك المناطق إلى شروط مناخية عدوانية متميزة (جدول ٢).

جدول (٢) ويمثل معدلات المخاطر المتوقعة لانجراف التربة في بعض مناطق سورية

المنطقـــة	معدلات الانجراف طن/ هكتار/ سنة
جبال الساحل السوري (غطاء غابي حراجي متدهور إلى حـد ما).	أكثر من ٢٠٠
جبال الباير والبسيط (غطاء جيد من الغابات والماكي).	٥٠-٢٠٠
جبال القلمون (غطاء نباتي متدهور جداً)	١٠-٥٠
الجبال والسهوب الداخلية (غطاء نباتي متدهور جـدا).	١٠-٥٠

وهكذا نلاحظ، من خلال هذه الأرقام الرسمية التي قدمتها الـ F.A.O. أن معدلات الحت وانجراف التربة في منطقتنا المدروسة تعد من أكثر المعدلات ارتفاعاً مقارنة بمناطق سورية الأخرى. وعلى الرغم من التشابه الكبير في الظروف المناخية بين جبال الباير والبسيط[٣] وبين منطقتنا المدروسة إلا أن التفاوت الكبير في كثافة الغطاء النباتي الواقي بين المنطقتين يجعل منطقتنا المدروسة تعاني من معدلات انجراف أكثر ارتفاعاً بسبب تعرض غطائها النباتي للتدهور الدائم والمستمر بسبب تدخل الانسان إضافة إلى أنها تتلقى في نفس الوقت معدلات تساقط سنوية مرتفعة تزيد دوماً عن ١٠٠٠ مم وتمتاز بتركّزها الشديد.

وإذا ما تتبعنا الدراسات الأخرى التي تمت في منطقتنا المدروسة نلاحظ أن أغلبها تؤكد على أهمية الأثر الذي تحدثه حدة التساقط وتركّزه الشديد في مجال الحت وانجراف التربة كما هو الحال في دراسة (Sabet, 1983) . كما تؤكد أيضا على أن المنطقة الساحلية ككل، والتي تتلقى معدلات تساقط مطري

تتراوح بين ٨٠٠ـ١٠٠٠مم، تعاني بمجملها من معدلات انجراف تبلغ وسطياً ٥٠ طن/هكتـار/سنة. (Zoght, 1978) . إن معدلات الانجراف هذه تمثل المنطقة الساحلية كلها، بما فيها السهول الساحلية، لهذا يمكننا الاستنتاج بأن معدلات الانجراف التي تصيب الأجزاء الجبلية ستكون بدون شك أعلى من هذا المعدل الأخير بشكل محسوس.

كما أن الدراسات والتحريات الهيدروجيولوجية والهيدرولوجية الخاصة بأحواض أنهار الساحل السوري والتي قام بها المعهد الحكومي الجيورجي للدراسات المائية لصالح وزارة الري ـ المؤسسة العامة للمشاريع الكبرى في الجمهورية العربية السورية[٤]، تبرز لنا مزيداً من المعطيات الرقمية والتوقعات التي حاولنا اجمالها في الجدول (٣) الذي يشمل أغلبية الأنهار الدائمة والمؤقتة في منطقتنا المدروسة.

(جدول ٣)
الأحواض النهرية والسيلية الرئيسية في المنطقة المدروسة
خصائصها، معدلات تصريفها المائي ومعدلات الرواسب الصلبة العالقة
خلال العامين الهيدرولوجيين (١٩٧٥ـ١٩٧٦) و (١٩٧٦ـ١٩٧٧)

النهر، محطة القياس	متوسط تصريف المياه، م٣/ثا	التصريف الأقصي م^{3}/ث	النسبة للمئوية للتصريف الأقصى	التصريف السنوي مليون م^{3}	معدل الرواسب العالقة غ/م^{3}	كمية الرواسب السنوية العالقة (بالطن)	معدل الرواسب العالقة طن/كم^{2}	مساحة الحوض كم^{2}	طول النهر كم	الانحدار العام ٪
حريصون ـ المصب	١,٨٠	٥٥٥	١	٥٦,٨٠	١٤١,٥	٩٠,٠٠٠	٤٥٤	١٩٨	٣٠	٤٣
بانياس ـ بانياس	١,٣٨	١٩٠	١	٤٣,٥٤	٣,٦	٣٠,٠٠٠	٥١٧	٥٨	٢٢	٢٩
مرقية ـ الجسر	٤,٥٨	٧٣٠	١	١٤٤,٥٣	٨٦,٥	١١٠,٠٠٠	٣٠٧	٣٥٨	٤٦	٢٤
حصين ـ الجسر	٤,١٠	٧١٠	١	١٢٩,٣٨	١٤٦,٥	١٩٠,٠٠٠	٥٧٢	٣٣٢	٤٢	٢٥
الأبرش ـ الريحانية	٧,٨٤	٤٩٥	١	٢٣٥,٤١	٢٥,٠	١٣٢,٠٠٠	٥٢٨	٢٥٠	٤١	٢٠
الكبير الجنوبي العريضة	٦,٨٤	٩٤٠	١	٢١٥,٨٥	٦٠,٠	١١٧,٠٠٠	٢٧٨	٤٢٠	٢١	٣٨

ويمكننا من خلال الجدول ملاحظة الحقائق التالية:

١- تمتاز جميع أنهار وسيول المنطقة المدروسة بانحدارها الشديد وسرعة جريانها. إذ يصل انحدار بعضها إلى **٤٣** بالألف. وتمتاز السيول الثانوية الرافدة للشرايين الرئيسية بانحدارات كبيرة تصل إلى عدة إضعاف معدلات انحدار الأنهار والسيول الرئيسية. ولا يخفى ما لعنصرالانحدار من أهمية فائقة في تزايد القدرة الحتية للمياه الجارية.

٢- تمتاز أغلب أنهار المنطقة بأنها سيلية مؤقتة تشح مياهها أو تغور وتختفي تحت حصباء المجاري الدنيا أوتجف نهائياً في نهاية الفصل الجاف في حين أنها تفيض وتنحدر مياهها هادرةً عقب الامطار الغزيرة والمركّزة مباشرة. ويصل التصريف الأقصى لبعض هذه الأنهار إلى **٢٠٠** ضعف متوسط التصريف السنوي (م٣/ ثا).

٣- تمتاز معدلات الرواسب العالقة (غ/م٣)، والكميات الاجمالية السنوية لتلك الرواسب (آلاف الأطنان/ سنة) بالتفاوت الشديد بين تلك المجاري المائية. ويمكن تفسير ذلك بتفاوت الخصائص المورفولوجية المتعلقة بالأحواض النهرية لتلك المجاري وخاصة فيما يتعلق بطبيعة التربة والتشكلات السطحية السائدة كما يمكن تفسيره أيضا بتفاوت كثافة الغطاء النباتي الطبيعي بين حوض وآخر. وسوف نحاول إيضاح ذلك لاحقاً في هذا البحث.

ومن خلال نفس الدراسة السابقة الخاصة بحوض الساحل السوري يتبين لنا أن الكمية الاجمالية للرواسب العالقة بلغت سنويا **١١٧** ألف طن بالنسبة لنهر الكبير الجنوبي (قرية الدبوسية)[٥]، **١٣٢** ألف طن بالنسبة لنهر الأبرش (عند قرية الريحانية)، **١٩٠** ألف طن بالنسبة لنهر حصين عند المصب، **١١٠** ألف طن لنهر مرقية (عند جسر السيارات)، **٣٠** ألف طن

بالنسبة لنهر بانياس عند المصب، وأخيرا ٩٠ ألف طن بالنسبة لنهر حريصون (عند جسر السيارات). إلا أن كل هذه الأرقام لم تأخذ بعين الاعتبار سوى كمية الجريان الصلب (الرسوبات العالقة) المارة عبر المجرى الأدنى لهذه الأنهار في مراكز القياس والتقاط العينات. أما المواد الصلبة العالقة التي يحركها ويحملها الجريان السطحي الانتشاري والجريان المركّز في الأخاديد والشعاب والأودية السيلية الصغيرة على السفوح الشديدة الانحدار Ravines عقب الزخات المطرية الغزيرة والمركّزة فلم تؤخذ بعين الاعتبار إلا بمقدار ما تتمكن من ايصال جزء بسيط من حمولتها إلى الأودية الرئيسية التي تصب فيها. أن أثر الجريان السطحي المركّز والانتشاري يشكل، في مراحله الأولى، جزءاً كبيراً من عملية الحت والتعرية السطحية يصعب متابعته وقياسه بشكل علمي دقيق بسهولة ويسر.

ولهذا فقد لاحظنا أن معدل الانجراف السطحي للتربة، والذي أمكننا قياسه من خلال المجموع السنوي للرواسب العالقة في المجاري المائية الرئيسية آنفة الذكر، والتي تغطي ٦٥٪ من المساحة الاجمالية لمحافظة طرطوس البالغة ١٨٩٦ كم٢، لايزيد عن ٤ طن/ هكتار/ سنة وهو رقم أقل بكثير من الأرقام والتقديرات التي طالعتنا بها منظمة الأغذية والزراعة .F.A.O والدراسات الأخرى التي المحنا إليها سابقاً.

وهكذا يتضح لنا أنه من أجل التعرف على المعدلات الحقيقية والدقيقة لانجراف التربة لابد أن نأخذ بعين الاعتبار وبشكل خاص معدل الرواسب الصلبة العالقة في المياه الجارية عقب الزخات المطرية الغزيرة والشديدة التركيز مباشرة. إذ أن تلك الزخات المطرية تساهم بالجزء الأكبر من عملية الحت وانجراف التربة في البيئات المتوسطية بشكل عام وفي منطقتنا المدروسة بشكل خاص. ولهذا فقد قمنا بدراسة ميدانية مركّزة في مساحات إختبارية تمثل أربعة أحواض سيلية متقاربة، بهدف سهولة الوصول إليها في وقت واحد، وذات

مساحات صغيرة لم تتجاوز الـ ١٠٠ هـ لكل منها، كما أنها متفاوتة من حيث غطائها النباتي واستخدامات الأرض فيها. وقمنا بجمع العينات المائية من المجاري المائية الدنيا لتلك الأحواض، وفي وقت واحد، أثناء هطول الزخات المطرية الغزيرة التي سقطت في ٢ كانون ثاني (يناير) ١٩٨٦م والتي بلغت كمية المياه الساقطة خلالها ٩٣,٢مم/ ٢٤ ساعة (مركز طرطوس). لقد قمنا بجمع ثلاث عينات مائية الأولى بعد بدء سقوط الأمطار مباشرة (ساعة تقريبا) والثانية بعد حوالي ثماني ساعات[٦] أما الثالثة فقد أخذت بعد توقف الأمطار مباشرة في اليوم التالي. كما قمنا بمعالجة العينات بهدف الحصول على متوسط معدل الرواسب السطحية العالقة في المياه السيلية لتلك الأحواض الأربعة خلال الزخات المطرية التي دامت ٢٤ ساعة تقريبا. كما قمنا بحساب كمية الأمطار الهاطلة خلال تلك الفترة القصيرة فوق كل حوض من أحواض المجاري المائية المأخوذة بعين الاعتبار. لقد أوجزنا في الجدول (٤) كافة الخصائص المميزة للأحواض الاختبارية المدروسة وكافة النتائج التي حصلنا عليها.

(جدول ٤)

تفاوت معدلات الرواسب الصلبة العالقة في بعض الأحواض السيلية الاختبارية في المنطقة

الموقع الحوض	الارتفاع المتوسط م	مساحة الحوض هكتار	النسبة المئوية للغطاء الحراجي	التساقط الاجمالية خلال ٢٤ م٣	متوسط معدل الرواسب الصلبة العالقة غرام/لتر	معدل انجراف التربة خلال ٢٤ ساعة طن/هكتار	استخدامات الأرض العارية من غطائها النباتي الطبيعي القديم
بهرمين نهر الحصين	٣٦٠	٥٠	١٠٠	٤٦,٥٠٠	١,٠٤	٠,٩٦	أحراج كثيفة
بهرمين نهر الحصين	٣٥٠	٧٥	٥٥	٦٩,٥٠٠	٤,١٢	٣,٨١	أرض مشجرة بالزيتون الحديث، مدرجات حجرية
الغابة نهر الحصين	٣١٠	٨٥	٦٥	٧٩,٠٠٠	٥,٠٩	٤,٧٣	أرض غير مشجرة، بعض المدرجات الحجرية
الهرّة نهر الحصين	٣٢٠	٢٠	صفر	١٨,٦٠٠	٢٢,٧٠	٢١,١١	أرض شديدة الانحدار ٣٠٪، مشجرة بالزيتون، مدرجات.

ويمكننا من خلال قراءة الجدول (٤) استنتاج ما يلي:

١- على الرغم من أن النتائج التي حصلنا عليها، وخاصة فيما يتعلق بمعدل انجراف التربة خلال الزخة المطرية، يمكن اعتبارها مؤشرات دقيقة في هذا المجال إلا أنها غير كافية ولا يمكن تعميمها أو اعتبارها تمثل معدلات الانجراف في المنطقة المدروسة بكاملها. ولهذا فمن أجل الحصول على معدل الانجراف العام في المنطقة كلها لابد من أخذ مساحات اختبارية أكثر عددا مما يستلزم تجنيد فريق عمل كامل من الباحثين والمساعدين المهتمين بهذا الموضوع.

٢- تتفاوت كميات التساقط تفاوتاً مكانياً كبيراً وحتى على مسافات متقاربة ولهذا كان من الضروري اختيار أحواض سيلية متقاربة جدا حتى لا تكون النتائج مضللة وحتى تسهل المقارنة بينهما استناداً إلى معايير مختلفة تتعلق بالغطاء النباتي وطبيعة الأرض. (الخريطة ٢).

٣- تمثل الزخات المطرية الهاطلة يوم ٢ كانون ثاني (يناير) خلال ٢٤ ساعة (مركز طرطوس) حوالي ١٠٪ من معدل التساقط السنوي العام في نفس المركز. ولهذا فقد يتبادر للذهن لأول وهلة أن الآثار الحتية لتلك الزخات تبقى في حدود نفس النسبة أي ١٠٪ من معدل الانجراف السنوي العام للتربة في المساحات الاختيارية المدروسة. إلا أن الحقيقة غير ذلك فالغزارة الكبيرة والتركيز الشديد الذي تتصف به هذه الزخات المطرية تجعل قدرتها الحتية أكبر بكثير مما توحي به لأول وهلة نسبة تلك الزخات إلى معدل التساقط السنوي في المنطقة.

٤- يبدو التفاوت الشديد في معدلات انجراف التربة في الأحواض المدروسة واضحاً إلى درجة كبيرة. ويمكن تفسير هذا التفاوت الكبير لأول وهلة من خلال كثافة الغطاء النباتي الطبيعي المتباينة ومن خلال التكنولوجيا

الزراعية المتبعة في الأجزاء التي أزال الإنسان غطاءها النباتي بشكل كامل. وهكذا نلاحظ أن معدل الانجراف يزيد من ٠,٩٦ طن/هكتار خلال الزخة المطرية فوق الحوض السيلي المغطى بكامله بغطاء من الغابات الحراجية إلى ٢١,١١ طن/ هكتار فوق أرض مشجرة بالزيتون، ذات انحدار شديد يصل حتى ٣٠٪، أقيمت فوقها مدرجات حجرية لم تتمكن من الغاء الانحدار أو تخفيفه بأكثر من ٧٠٪ فقط. (موقع الهرَّة).

٥- لو قبلنا جدلاً بأن معدل انجراف التربة خلال الزخة المطرية المأخوذة بعين الاعتبار يعادل ١٠٪ من المعدل السنوي للانجراف، عندها يكون معدل الانجراف السنوي المتوسط في الأحواض الأربعة المدروسة بحدود ٧٦,٥ طن/هكتار / سنة، ويبدو هذا المعدل أكبر من المعدل الذي قدمه لنا Zoght عام ١٩٧٨ عن نفس المنطقة الساحلية والبالغ ٥٠ طن/هكتار/سنة ولكنه في نفس الوقت يبدو أقل بكثير من المعدلات المقترحة لمخاطر الحت وانجراف التربة التي توصلت إليها منظمة الأغذية والزراعة .F.A.O والتي تزيد عن ٢٠٠ طن/هكتار/سنة. ويمكننا تفسير ذلك بأن مساحة الغابات الحراجية في الأحواض الأربعة التي اخترناها كأحواض اختبارية تمثل ٦٣٪ من المساحة الاجمالية لتلك الأحواض وهي نسبة عالية جداً تساهم في حماية التربة من الانجراف بشكل واضح، مقارنة بالمساحة الاجمالية للاحراج في المنطقة والتي لاتزيد نسبتها عن ١٧,٤٪ من المساحة الاجمالية لمحافظة طرطوس المدروسة.

وأخيراً وقبل أن نختم حديثنا عن أبعاد ظاهرة الحت وانجراف التربة في المنطقة المدروسة نرى لزاماً علينا أن نتساءل عن مدى خطورة هذه الظاهرة التي عبرنا عنها بالأرقام والمعدلات سواء التي حصلنا عليها من دراستنا الاختبارية المحدودة أو تلك التي طالعتنا بها دراسات Sabet و Zoght أو تمت تحت إشراف منظمة الأغذية والزراعة .F.A.O ان المخاطر التي أشرنا إليها

وحـاولنا حصرها بالأرقام والمعطيات الكمية هي مخاطر بيولوجية أيكولوجية بالدرجة الأولى تصيب أهم الموارد الطبيعية البيئية المتجددة أو القابلة للتجدد بشكـل طبيعي والمتمثلة بالـتربـة. وهكذا يمكن القول بأن خطورة الحت وانجراف التربة تزداد حدة كلما تضاءلت امكانات استعادة التربة لعناصرها بشكل ذاتي وكلما كانت فرص تشكلها من جديد Pédogenèse صعبة وبعيدة المنال.

لقد حددت الهيئة العامة للزراعة في الولايـات المتحدة الأمريكية U.S.D.A. (٧) المعدلات المقبولة Acceptables لظاهرة انجراف التربة بعتبة حرجة لا يجوز تجاوزها تتراوح بين ٢,٥-١٢ طن/هكتار/سنة وذلك تبعاً للشروط المناخية وخصائص التربة وعمقها وخصوبتها (Klingebiel, 1966) ولهذا يمكننا القول بأن الأرقام التي سبق أن طرحناها كمعدلات سنوية للحت وانجراف التربة في المنطقة المدروسة بشكل خاص وفي الجمهورية العربية السورية بشكل عام هي أرقام مرتفعة وعلى درجة كبيرة من الخطورة وذلك للاعتبارات التالية:

١- تمتاز عملية تشكل الترب Pédogenèse ، تحت الظروف المناخية المتوسطية السـائدة في المنطقة المدروسة، ببطئها الشديد. ففترة الجفاف الطويلة المقترنة مع الفترة الحارة إضافة إلى التركز الشديد في التساقط المطري تشكل عوامل هامة تعرقل عمليات تشكل التربة ذاتياً وخاصة في المناطق المعرضة لتدخل الإنسان العشوائي والتي فقدت القسم الأكبر من غطائها النباتي المتوازن.

٢- تمتاز الترب فوق السفوح الشديدة الانحدار (أكثر من ٣٠٪ أحيانا) والتي يمارس الانسان فوقها بعض الزراعات الشجرية بعد أن أزال غطاءها الغابي القديم، بتعرضها الشديد للحت والانجراف بدرجة خطيرة جدا تستلزم تدخل الانسان الايجابي لصيانتها وإيقاف تدهورها ولو جزئياً. لقد

حددت تصانيف الترب الأمريكية حداً أقصى لإنحدارات السفوح التي يمكن ممارسة الزراعة فوقها يتراوح بين ١٦ـ١٨٪ أما السفوح الأكثر إنحداراً فمن المستحسن التخلي عن زراعتها وتركها كمراعٍ أو غابات طبيعية. والحقيقة أن مثل هذا الاقتراح على الرغم من صحته من الناحية العلمية وعلى الرغم من امكانيات تطبيقه في بلد شديد الاتساع والغنى بثرواته الهائلة من الترب الصالحة للزراعة إلا أنه غير قابل للتطبيق في منطقتنا المدروسة التي تعاني من ضآلة المساحات السهلية الصالحة للزراعة كما تعاني في نفس الوقت من التزايد الديموغرافي وارتفاع كبير في الكثافة والضغط السكاني.

وهكذا نتبين من كل ما قدمناه أننا أمام مشكلة حقيقية وعلى درجة كبيرة من الخطورة. إنها مشكلة بيئية واقتصادية في نفس الوقت يعاني منها الانسان في هذه المنطقة وستزداد معاناته كلما تفاقمت هذه المشكلة وازدادت حدتها. وعلى الرغم من إجماع العلماء المهتمين بظاهرة الحت وانجراف التربة على خطورة الدور الكبير الذي يلعبه الانسان في هذا المجال إلا أننا نرى أنه من الاجحاف بمكان اعتباره المسؤول الوحيد عن تفاقم هذه الظاهرة وتسارعها بل نجد لزاماً علينا أن نبحث عن العوامل المساعدة التي من شأنها أن تزيد من حدة الظاهرة بعد أن يطلق الانسان، بتدخله العشوائي، لها العنان.

العوامل المناخية وأثرها في ظاهرة الحت وانجراف التربة في المنطقة المدروسة*

يتصف المناخ الحالي في المنطقة المدروسة بعدة خصائص مميزة تجعل منه مناخاً شديد (العدوانية) من الناحية الحتية Agressivité érosive. فهو يمتاز بعدة أشكال من التطرف تتجلى بشكلٍ خاص بالتساقط المطري الغزير المركَّز في فترة قصيرة من فصل الشتاء الممطر كما تتجلى أيضاً في وجود فصل الجفاف الطويل المتوافق مع الفصل الحار. وتلعب أشكال التطرف المناخي هذه كعوامل مساعدة Facteurs aidants على إزدياد حدة ظاهرة الحت والتعرية وتفاقمها في كافة الأقاليم المتوسطية عامة وفي منطقتنا المدروسة شكل خاص.

أ ـ فترة الجفاف الصيفي الطويلة:

تعتبر فترة الجفاف الصيفي الطويلة السمة البارزة والمميزة لمناخ هذه المنطقة خاصةً وللمناخ المتوسطي بشكل عام. وتمتاز هذه الفترة بجفاف شبه مطلق يقترن مع درجات الحرارة القصوى ومع أكثر معدلات طاقة التبخر ـ النتح Etp. (٨) ارتفاعاً.

وبشكل عام نلاحظ من معاينة الجدول (٥) أن معدلات التساقط الصيفي في جميع المحطات الميتيورولوجية المأخوذة بعين الاعتبار في المنطقة المدروسة ضئيلة جدا تمثل بذلك المناخ المتوسطي الرطب Humide أحسن تمثيل. كما أن معطيات الرصد الجوي توضح لنا أن نظام التساقط المطري السائد في جميع تلك المحطات هو H.P.A.E. (٩) (شتاء ـ ربيع ـ خريف ـ صيف) حيث يمثل فصل الصيف الفترة التي يقل فيها التساقط إلى حدوده

* استقينا كافة المعلومات المناخية من المديرية العامة للارصاد الجوية ـ قسم المناخ، في الجمهورية العربية السورية.

الدنيا، إذ يبلغ معدل التساقط الصيفي ٢,٣٩٪ من معدل التساقط السنوي في صافيتا و ٢,٢١٪ في الدريكيش و ٣,٠٦٪ في مركز القدموس. وهكذا فالتساقط الصيفي الضئيل جدا يؤكد على نموذجية المناخ المتوسطي في المنطقة المدروسة من وجهتي النظر البيو ـ مناخية من جهة ومن حيث أصل التربة وعمليات تشكلها من جهة أخرى.

جدول (٥) التساقط الصيفي ونسبته إلى التساقط السنوي في المنطقة المدروسة

المنطقة	التساقط السنوي بالمم	التساقط الصيفي بالمم	النسبة المئوية للتساقط الصيفي	الفترة الزمنية
طرطوس	٨٨٢,٢	٢٤,٦	٪٢,٧٨	١٩٨٠-١٩٥٧
السن	٨٧٥,٩	١٦,٦	٪١,٧٩	١٩٨٤-١٩٥٧
صافيتا	١١٣٣,٥	٢٧,١	٪٢,٣٩	١٩٨٤-١٩٦٢
الدريكيش	١٢١٩,٠	٢٧,٠	٪٢,٢١	١٩٨٢-١٩٥٩
القدموس	١٣٥٩,٤	٤١,٧	٪٣,٠٦	١٩٧٩-١٩٥٩

إن فترة الجفاف الحقيقة التي تكون فيها معدلات طاقة التبخر ـ النتح Etp. أكبر من معدلات التساقط لا تنطبق على أشهر الصيف من وجهة النظر الفلكية فقط، بل تتعداها لتغطي جزءاً لا بأس به من فصلي الخريف والربيع. ويصل طول فترة الجفاف الحقيقية هذه إلى خمسة أشهر أو أكثر في أغلبية مراكز المنطقة المدروسة (جدول ٦).

(جدول ٦)

جدول يمثل معدلات التساقط ومعدلات العجز الناتجة عن ارتفاع معدلات طاقة التبخر والنتح .E.T.P في الفترة الحارة في منطقة القدموس

أشهر السنة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١
التساقط (P) بالملم	٢٥٤,٧	١٩٩,٨	٢١٦,٢	١٢٠,٨	٥١,٣	١٣,٥	٢	٢,٦	٢١,٦	٨٣,٣	١٣١,٤	٢٦٠,٧
طاقة التبخر النتح .E.T.P	٣٣	٤٥	٦٩	١٠٢	١١٧	١٣٨	١٥٣	١٤٤	١١١	٧٥	٤٢	٣٣
P.-E.T.P.	٢٢١,٧	١٥٤,٨	١٤٧,٢	١٨,٨	٦٥،٧-	١٢٤,٥	١٥٠-	١٤٠,٤	٨٩,٤-	٨,٣	٨٩,٤	٢٢٧,٧
العجز المائي					٦٥,٧	١٩٠,٢	٢٤٠,٢	٤٨٠,٦	٥٧٠			

→ فترة الجفاف والعجز المائي ←

إن لفترة الجفاف المتطاولة هذه أثراً كبيراً على الحياة البيولوجية من جهة وعلى عمليات تشكل الترب وتجددها من جهة ثانية، كما أنها تشكل عاملاً مساعداً على تفاقم وازدياد فعالية الحت المائي السيلي وانجراف الترب السطحية. فالتربة التي تبدو جافة مفككة في نهاية الفصل الجاف والحار تكون ذات قابلية حتية كبيرة أمام الزخات المطرية العنيفة والشديدة التركيز.

ب ـ التفاوت الملحوظ في معدلات التساقط:

يتصف مناخ المنطقة المدروسة أيضاً بعدم انتظام التوزع الشهري للتساقط كما يتصف أيضاً بالتفاوت الملحوظ في معدلات التساقط السنوية. ولهذه الصفات أثر كبير على الغطاء النباتي الطبيعي وعلى عمليات تشكل الترب التي ترتبط جميعها ارتباطاً وثيقاً بالظروف المناخية.

فإذا حاولنا تتبع عدم الانتظام في التساقط في عدد من محطات الرصد في المنطقة مثل محطة طرطوس وصافيتا والدريكيش والقدموس، جدول (٧) أمكننا ملاحظة ما يلي:

جدول (٧) يمثل عدم انتظام معدلات التساقط الشهرية في المنطقة المدروسة

أشهر السنه / المنطقة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	معدل التساقط السنوي	الفترة الزمنية
طرطوس	١٨١.٢	١٢١,٥	١١١,٩	٦١	١٦	١٢,١	٠,٨	٠,٩	١٠,٨	٦٣	١٠٥	١٩١,١	٨٨٥,٢	١٩٨٠-١٩٥٧
السـن	١٧٠	١٣٢,٥	١٢٢,٣	٥٩,٦	٢٣,٤	٥,٢	١,٤	٢,٢	٧,٨	٧٠,٤	٩٦,٨	١٨٤,٣	٨٧٥,٩	١٩٨٤-١٩٥٧
صافيتا	٢١١,٣	١٨٣,٥	١٥٧,٤	١٠٩,٦	٢١,٥	٢,٩	١,٩	٢,٢	١٩,١	٧٨,٩	١٣٣,٩	٣١٠,٤	١١٣٣,٥	١٩٨٤-١٩٥٩
الدريكيش	٢٧٦,٣	١٩٨,٥	١٨٢,٥	١١٩,٢	٣٢,٦	٣,٤	-	٣	٢٠,٦	٦٣,٩	١١٧,٢	٢٥٢,٨	١٢,٩	١٩٧٢-١٩٥٩
القدموس	٢٥٤,٧	١٩٩,٨	٢١٦,٢	١٢٠,٨	٥١,٣	١٣,٥	٣	٣,٦	٢١,٦	٨٣,٣	١٣١,٤	٢٦٠,٦	١٣٥٩,٤	١٩٧٨-١٩٥٩

١ـ تتشابه جميع هذه المحطات، الغير متباعدة عن بعضها أصلا، بوجود الحد الأقصى للتساقط المطري في شهري كانون أول (ديسمبر) وكانون ثاني (يناير).

٢ـ تتشابه جميع تلك المحطات بوجود قمتين معتدلتين للتساقط المطري أيضاً الأولى ربيعية في آذار (مارس) ونيسان (إبريل) والثانية خريفية في تشرين أول (اكتوبر) وتشرين ثاني (نوفمبر).

٣ـ كما تتشابه تلك المحطات أيضا في كون شهر تموز (يوليو) هو أقل الأشهر مطراً وأكثرها جفافاً من وجهة النظر المناخية والبيولوجية.

أما التفاوت السنوي للتساقط في المنطقة المدروسة فلا يمثل شكلاً حاداً من أشكال التطرف المناخي إذ يمكننا التعبير عنه بنسبة مئوية لا تتعدى ٢٠ـ٢٥٪ في حين أظهرت الدراسات العديدة أن النسبة المئوية للتفاوت السنوي للتساقط قد تتعدى ٤٠ـ٥٠٪ في المناطق المتوسطية الجافة وشبه الجافة.

جـ ـ التركز الشديد للتساقط المطري:

تهطل الأمطار في هذه المنطقة على شكل زخات عنيفة ومركَّزة Con-centrés وقصيرة لا تزيد مدتها في مجموعها، وعلى مدار السنة، عن عدة أيام فقط (جدول ٨). ففي طرطوس سقط خلال يوم واحد من حزيران (يونيو) ١٩٧٦م مقدار ٢١٨مم من المطر، كما تلقت القدموس أقصى معدل تساقط يومي خلال الفترة من عام ١٩٥٩ـ١٩٧٨ والبالغ ١٣٥مم خلال يوم واحد من شهر كانون ثاني (يناير). وبشكل عام يمتاز هذا الشكل المتميز من أشكال التساقط بقدرته الحتية المفرطة وخاصة على السفوح العارية من غطائها النباتي الطبيعي أو على السفوح التي فقدت جزءاً كبيراً منه. في حين أن وجود غطاء

نباتي كثيف ومتماسك يخفف إلى درجة كبيرة من الآثار الحتية للتساقط مهما بلغت حدته وتركيزه (جدول ١١).

لقد حاولنا في الجدولين (٨)، (٩) إظهار مدى التركّز في التساقط المطري في خمس محطات تمثل المنطقة المدروسة بشكل جيد، ويمكننا من خلال استقراء المعطيات المبينة في هذين الجدولين التوصل إلى ملاحظة ما يلي:

- تكرار حدوث الزخات المطرية التي تتجاوز ٢٠مم/ ٢٤ ساعة والتي تمتاز بقدرتها الحتية. فقد بلغ عدد هذه الزخات في المحطات الخمس المذكورة وخلال فترات زمنية تراوحت بين ٢٠-٢٧ سنة، كما يلي: ٣٦٠ زخة في طرطوس، ٤١٠ في السن، ٥٠٧ في صافيتا، ٤٦٢ في الدريكيش وأخيراً ٤٧٧ في القدموس.
- تركُّز الزخات المطرية ذات الفعالية الحتية العالية في فترتين رئيسيتين هما الفترة الخريفية والفترة الشتوية بالإضافة إلى بعض الزخات الصيفية الاستثنائية ذات الفعالية الحتية المرتفعة جدا (٢١٨مم/٢٤ ساعة في حزيران، مركز طرطوس).

النسبة العالية التي يمثلها التساقط المطري الذي يحدث على شكل زخات تزيد عن ٢٠مم/ يوم بالنسبة لمعدلات التساقط السنوي في المحطات الخمس وقد بلغت هذه النسبة في نفس الفترات الزمنية للرصد الجوي كما يلي: ٤٠٪ في طرطوس، ٤٦٪ في السن، ٤٤٪ في صافيتا، ٤٧٪ في الدريكيش و ٣٥٪ في القدموس.

جدول (٨) يمثل أقصى كمية تساقط مطري خلال يوم واحد في مختلف أجزاء المنطقة المدروسة

المنطقة / أشهر السنة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	التساقط الأقصى خلال الفترة	الفترة الزمنية
طرطوس	٨٦,٤	٦٧	٦٨,٨	١١٥	٣٤	٢١٨	٢٠,٣	١٤	٤٤,٦	٨٦,٩	١٤٢	١١٣,٣	٢١٨	١٩٨٠-١٩٥٧
السن	١٧,٥	٨٠	٧٧	٦٨	٣٨,٢	٢١	١٥	٢٥	٣٧	٧٣,٤	٧٩	١٠٠	١٠٠	١٩٨٤-١٩٥٧
صافيتا	٩٣,٥	٨٨,٩	٨٢,٦	١٢٣,٥	٤٢,٢	٣٠,١	٢٠,٨	٤٧	٥٤,٤	١٢٠	٩٢,٦	١٣٣,٩	١٣٣,٩	١٩٨٤-١٩٦٢
الدريكيش	٨٥,٥	٩٩,٢	٧٤,٥	١٠٩	٩٠,٢	٣٠,٩	-	٣٢,٣	٤٦,٥	٦٢	١١٣,٣	١٣١	١٣١	١٩٧٢-١٩٥٩
القدموس	١٣٥	٧٣	٨٣	٩٤	٦٩	٦١,٥	٢٤	١٧,٤	٢٥	١٠٤,٥	١١٩	١٢٠	١٣٥	١٩٧٨-١٩٥٩

(جدول ٩)
(جدول يمثل عدد الأيام التي سقط فيها أكثر من ٢٠مم من المطر
في ٢٤ ساعة موزعة على أشهر السنة المختلفة في خمسة مراكز تمثل المنطقة المدروسة)

المنطقة / الشهر	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجموع	الفترة الزمنية
طرطوس	٨٦	٤٧	٤٦	١٩	٤	٢	١	-	٣	٢٥	٤١	٨٦	٣٦٠	١٩٨٠-١٩٥٧
السن	٨٥	٦٧	٥٤	٢٤	٩	١	-	١	٣	٣٢	٤٢	٩٢	٤١٠	١٩٨٤-١٩٥٧
صافيتا	٨٨	٩٣	٧٣	٤٨	٧	١	١	١	٧	٢٩	٥٩	١٠٠	٥٠٧	١٩٨٤-١٩٥٩
الدريكيش	٧١	٨٢	٧٠	٤١	٩	٢	١	-	١١	٣١	٥٢	٩٢	٤٦٢	١٩٨٠-١٩٥٧
القدموس	٧٩	٧٤	٧٦	٥٢	١٩	٤	١	-	٩	٢٧	٤١	٩٥	٤٧٧	١٩٧٩-١٩٥٩

ومن خلال متابعة معطيات الرصد الجوي في المنطقة المدروسة خلال العقدين الماضيين تمكنا من تسجيل بعض الزخات المطرية الشديدة التركيز والتي وصلت إلى أكثر من ٢٠مم/ ساعة.

وهكذا نلاحظ أن كل المعطيات الرقمية الخاصة بالتركز المطري في هذه المنطقة توحي بشكل أو بآخر بالقدرات الحتية الكبيرة للتساقط المطري Erosi-vité des précipitations . ويمكن حساب هذه القدرة الحتية والحصول على المؤشر الخاص بها في منطقتنا المدروسة وذلك من خلال الصيغة التي اقترحها فورنيه (Fournier, 1960) وهي نفس الصيغة التي اعتمدتها منظمة الأغذية والزراعة .F.A.O عام ١٩٨٠.

$$R^1 = f\left(\sum_{1}^{12} \frac{p^2}{P}\right)$$

حيث تمثل R^1 : القدرة الحتية للتساقط المطري في المنطقة.

P : كميات التساقط الشهرية في المنطقة.

p : كميات التساقط السنوي في المنطقة.

وهكذا فالمؤشر الذي حصلنا عليه للقدرة الحتية للتساقط في المنطقة المدروسة يتقارب إلى حد كبير مع المؤشرات التي توصلت إليها منظمة الأغذية والزراعة عام ١٩٨٠ والتي تراوحت بين ٥٠-١٠٠٠. ففي القدموس بلغ المؤشر ١٩٢ وفي صافيتا ١٦٢ وكانت معدلاته قريبة من هذه الأرقام في المحطات الثلاث الأخرى.

وهكذا يمكن القول، استناداً إلى هذه المؤشرات الخاصة بالمنطقة المدروسة واستناداً إلى عدد من الدراسات التي تمت في مناطق متوسطية تتشابه مع هذه المنطقة في نواح كثيرة، إن الحت والتعرية التي يحدثها التركيز الشديد

في التساقط المطري خلال سنة واحدة أو عدة سنوات يعادل أو يزيد أحياناً عن معدلات الحت العادية التي يمكن أن تحدث خلال عدة قرون (Nahal, 1984).

د ـ الحرارة:

من أهم الخصائص التي تميز عنصر الحرارة كعامل حتي مساعد في المنطقة المدروسة هو توافق فترة الحرارة الصيفية العالية مع فترة الجفاف حيث تكون معدلات التساقط معدومة أو في حدودها الدنيا. أما معدلات الحرارة فهي تمتاز بشكل عام بالاعتدال، إذ أن المتوسط السنوي يتراوح بين ١٩,٧°م في طرطوس و ١٤,٤°م في القدموس. كما أن متوسط أكثر الأشهر حرارة (آب، أغسطس) في طرطوس يبلغ ٢٦,٧°م وفي القدموس ٢١,٨°م ولا يقل متوسط أكثر الأشهر برودة (ك ٢، يناير) عن ١٢,٣°م في طرطوس و ٦,٤°م في القدموس.

وينعكس تطابق الفترتين الحارة والجافة معاً انعكاساً مباشراً على حرارة التربة فمن خلال قراءة الجدول (١٠) الخاص بدرجات حرارة التربة في مركز صافيتا خلال فترتين من السنة وعلى أعماق مختلفة أمكننا استنتاج ما يلي:

جدول (١٠) درجات حرارة التربة في صافيتا (درجات مئوية) خلال الفترة الزمنية من ١٩٦٠-١٩٧٦

الشهر / العمق	حزيران يونيو	تموز يوليو	آب أغسطس	أيلول سبتمبر	ك١ ديسمبر	ك٢ يناير	شباط فبراير	آذار مارس
٥ سم	٤٥,٤	٤٢,٤	٤٣,٦	٤٠,٨	٣,٦	١,٤	١,٤	٤,٨
١٠ سم	٣٤,٥	٣٦,٠	٣٧,٢	٣٥,٨	٢,٩	٣,٦	٢,٢	٤,٦
٢٠سم	٣٢,٠	٣١,٦	٣٣,٧	٣٢,٥	٥,٤	٣,٨	٤,٢	٦,٨
٥٠سم	٢٨.٤	٣٠,٦	٣٦,٧	٣٠,٤	٧,٤	٦,٨	٦,٩	٨,٨
١٠٠سم	٢٦,٤	٢٨,٨	٢٩,٤	٢٩,٦	١٠,٤	٨,٢	٨,٦	٩,٠

١- تكون معدلات حرارة التربة أكثر تطرفا من معدلات حرارة الجو، فهي أكثر ارتفاعا في الفترة الصيفية الجافة وأكثر انخفاضا في الفترة الشتوية الممطرة.

٢- يكون المدى الحراري للتربة السطحية (٥سم) أكبر بشكل ملحوظ منه في الأعماق وكلما ازداد العمق كلما تناقص هذا المدى الحراري.

٣- يبدو أن المستويات السطحية للتربة تظل أكثر تعرضاً للتغيرات الحرارية من جهة ولآثار التجفف من جهة أخرى، ولهذا فهي عرضة للعديد من العمليات الفيزيائية والكيمياوية التي تجعل قابليتها الحتية مرتفعة كما سنرى.

هـ - دور التغيرات والذبذبات المناخية:

من المتعذر تتبع الأثر المباشر لأي تغير مناخي، مهما كانت أبعاده، على ظاهرة الحت وانجراف التربة في المنطقة المدروسة. كما أنه من الصعوبة بمكان القول أو التأكيد على أن هذه الظاهرة كانت أكثر نشاطاً وتأثيراً في العصور السابقة المطيرة مما هي عليه الآن. إن عملية الحت وانجراف التربة لا تمثل نتيجة بسيطة لعمليات التساقط المطري والجريان السطحي بل هي عملية شديدة التعقيد لا تتأثر بالشروط المناخية بمقدار تأثرها بالشروط البيولوجية السائدة في المنطقة وبالنشاط البشري بشكل خاص. فلو سلمنا بأن معدلات التساقط كانت أكثر غزارة مما هى عليه الآن إلا أن هذا لا يعني بالضرورة أن ظاهرة الحت بدورها كانت أكثر فعالية بل على العكس من ذلك، إذ أن المعدلات العالية للتساقط في العصور المطيرة كانت بلا شك من العوامل الهامة المساعدة على وجود غطاء نباتي غابي أكثر كثافة مما هو عليه الآن كما أن الكثافة السكانية الضئيلة كانت **ستجعل** هذا الغطاء النباتي أقل تعرضا للأثار التخريبية للانسان، وبالتالي فقد كانت الآثار الحتية للتساقط وللجريان السطحي على السفوح المكسوة بغطاء نباتي كثيف ومتوازن أقل بكثير مما لوكانت هذه السفوح

محرومة من غطائها النباتي أو تعاني من تدهوره المستمر كما هو الحال في الوقت الحاضر.

لا نريد هنا أن نؤكد أو ننفي هذا الرأي أو ذاك بل كل ما نريد تأكيده في هذا المجال هو أن جميع الدراسات التي تمت في المنطقة المدروسة أو في المناطق المحيطة بها تؤكد أن هذه المنطقة كانت قد تعرضت لعدد من التغيرات المناخية الجذرية خلال فترة ما قبل التاريخ Préhistoire ، منذ فترة تراجع الجليديات (١٤ ألف سنة من الآن) وحتى بداية عصر الزراعة. فقد أثبتت الدراسات البالينولوجية Palinologiques التي جرت في موقع (تل مريبط)، ٨٠ كم جنوب شرق مدينة حلب، أن معدلات الرطوبة الجوية والتساقط كانت حوالي ٨٠٠٠ ق.م أكبر من معدلاتها الحالية: كما كانت تسود في تلك المنطقة أشجار المناطق الجبلية الرطبة مثل الدردار Orme والأرز Cedre والبلوط Charme والبندق Noisetier.

إلا أنه، ومنذ مطلع العصور التاريخية، وبشكل خاص منذ الألف الثالثة قبل الميلاد، لم يسجل العلماء أية آثار تدل على تغيرات حرارية ملحوظة، بطيئة كانت أم فجائية، كما أنهم لم يتمكنوا من تسجيل أية ذبذبات مناخية Oscillations أو تغيرات حرارية ولو محدودة من خلال دراساتهم البالينولوجية التي تناولت مناطق متعددة من القطر العربي السوري. (Leroi-Gourhan, 1974).

وبشكل عام يمكننا أن نتخيل الوضع العام المناخي القديم من خلال الدراسات التي تمت في سورية (Nahal, 1976) وفي المناطق المتاخمة لها (Nutzel, 1976) وخاصة في بلاد ما بين النهرين، وذلك على النحو التالي:

١- ظلت درجات الحرارة تتأرجح ضمن نفس معدلاتها الحالية وذلك منذ حوالي ٥٠٠٠ سنة، أي منذ نهاية عصر ما بعد الجليد الدافيء (Atlan-ticum) الذي ينتهي حوالي عام ٣٠٠٠ق.م.

٢ـ أما فيما يتعلق بالتساقط فقد سادت فترة أكثر رطوبة من الفترة الحالية وذلك قبل عام ١٤٠٠٠ ق.م.

٣ـ حدث تناقص ملحوظ في معدلات التساقط مقارنة بالمعدلات الحالية في الفترة مابين ١٤٠٠٠ـ٥٥٠٠ ق.م.

٤ـ حدث تزايد ملحوظ في معدلات التساقط في الفترة الواقعة بين ٥٥٠٠ـ٣٠٠٠ ق.م.

٥ـ حدث تناقص ضئيل جدا في معدلات التساقط في الفترة الواقعة بين ٣٠٠٠ـ٥٠٠ق.م.

٦ـ بعد ٥٠٠ ق.م. وحتى الوقت الحاضر كانت معدلات التساقط هي نفسها الملحوظة في الوقت الحاضر.

وهكذا نخلص إلى القول بأن دور التغيرات المناخية في كل ما تشهده المنطقة المدروسة من حت متسارع وانجراف للتربة يكاد يكون معدوماً. فالمناخ في هذه المنطقة لم يتغير منذ حوالي ٢٥٠٠ سنة كما أن البيئة الطبيعية كانت وحتى وقت قريب تتمتع بتوازن أيكولوجي **Equilibre** مثالي لا يمكن معه للحت أن ينطلق ويتسارع دون أن يكون هناك بعض العوامل المحرضة **F.déclen-cheurs** التي اطلقت زناد عمليات الحت وانجراف التربة في هذه المنطقة. وما تكاد تلك العمليات تنطلق وتستشري على السفوح والمنحدارت إلا وتبدأ العوامل الموجهة والمساعدة **F.influents** في التأثير على سير هذه العمليات سلباً أو إيجاباً. فإذا كانت الزخات المطرية المركَّزة والانحدارات الشديدة من العوامل المحرضة فإن خصائص التربة والصخر الأم يمكن اعتبارها من العوامل الموجِّهة والمؤثِّرة في عمليات الحت والتعرية. أما الغطاء النباتي الطبيعي فهو من أهم عوامل الوقاية ضد أخطار عمليات الحت والانجراف **Facteur protec-teur** ، ولهذا فان التدخل العشوائي التخريبي من جانب الانسان ضد هذا

الغطاء الواقي يمكن أن نعتبرهِ دوماً السبب المباشر الذي أطلق الشرارة الأولى لعمليات الحت المتسارع وانجراف التربة في منطقتنا المدروسة.

المعطيات البيدولوجية وأثرها في تسارع الحت على السفوح المتفاوتة الانحدار:

تسود في هذا القطاع المدروس مجموعة الترب المتوسطية الحمراء المتأثرة بخصائص المناخ المتوسطي الجبلي وبخصائص الصخر الأم الكلسي (الجيري) والكلسي المارني الذي يعود للحقب الجيولوجي الثاني وخاصة لعصري الكريتاسي والجوراسي. فالتربة الحمراء تيرا روسا Terra Rossa تسود في مناطق التحلل الكارستي القليلة الانحدار وفي المنخفضات (الجوبات) والأخاديد الكارستية. أما على السفوح الجبلية فتسود الترب الهيكلية ليتوسول Lithosol حيث تزداد نسبة الحصى والحجارة في مستوياتها السطحية (صورة ٣). وتعتبر التربة في هذه المنطقة فقيرة بشكل عام كما تمتاز بخصائص معينة، سنحددها لاحقاً، تجعل قابليتها الحتية مرتفعة كما تجعل امكانيات استغلالها واستثمارها صعبة عسيرة (عبدالسلام، ١٩٧٣).

وتلعب الشروط المناخية السائدة بتضافرها مع خصائص الصخر الأم الكلسي دوراً كبيراً يتعارض مع عمليات تشكل الترب Pédogenèse وتطورها. ولهذا تمتاز التربة في هذه المنطقة بغناها بالمركبات الكلسية وبفقرها بالمواد العضوية (الدبال) بشكل عام، كما تبدي قدراً كبيراً من الحساسية تجاه عوامل الحت والتعرية المائية مما يؤدي إلى تراجع مستمر في بنيتها وقوامها وسمكها وخصوبتها يعقبه بشكل تلقائي تدهور الغطاء النباتي وتراجعه عن مرحلة الأوج Climax التي كان قد بلغها في الماضي.

لقد عمدنا في هذه الدراسة إلى إجراء تصنيف مبسط لترب المنطقة المدروسة وذلك بالاعتماد على درجة حساسيتها وقابليتها للحت المائي أو درجة مقاومتها له. ولهذا يستند هذا التصنيف على مجموعة الخصائص البيدولوجية

المرتبطة بمعدلات النفاذية Perméabilité والانحدار Pente ، كما يستند أيضا على الدراسة الميدانية والمشاهدات الحسية لاشكال الحت وآثار الجريان السطحي الانتشاري Ruissellement diffus (١٠) والجريان المركز Ruissellement en rigoles (١١) في كل جزء من أجزاء المنطقة. كما اعتمدنا أيضا على دراسة (Nahal 1984) حيث لجأنا إلى تصنيف كافة ترب القطاع المدروس ضمن الفئتين B.C.D. من التصنيف الذي أعده في دراسته عن الترب في القطر العربي السوري. وهكذا عمدنا في تصنيفنا إلى تقسيم ترب المنطقة إلى النوعين التاليين:

أ) النوع الأول:

ويتمثل بمجموعة الترب التي لا تصلح لأي شكل من أشكال الزراعة والاستثمار الزراعي. وتحتل القطاعات ذات الانحدار الكبير الذي يزيد عن ٤٠-٦٠٪. وتكون سماكة الترب ضئيلة جدا أو معدومة حيث ينكشف الصخر في بعض المواقع على سطح الأرض مباشرة. ولا تزال تحتفظ هذه القطاعات في معظمها بغطائها الحراجي المتفاوت الكثافة والذي يتشبث بالسفوح الشديدة الانحدار وبشقوق الصخور حيث توجد كميات محدودة من التربة والمياه المترشحة أما في الأجزاء التي تعرضت للحرائق أو للرعي الجائر في هذه القطاعات فقد تعرضت التربة لأعنف أشكال الحت والإنجراف الذي أدى بدوره إلى تدهور الغطاء النباتي وبالتالي إلى تداع كامل للتوازن البيئي في هذه القطاعات. ويقترح بعض المهتمين بالتوازن البيئي في هذه المنطقة أن تترك هذه القطاعات كما هي بما تبقى من نباتها الطبيعي وحيوانها الوحشي كأحد المعالم الطبيعية الجمالية التي نجت من تدخل الانسان كما يمكن استغلال الصخور (مقالع) في أعمال البناء وطرق المواصلات (Nahal, 1984).

ب) النوع الثاني:

وهـو الأوسـع انتشارا، إذ يمثل أكثر من ٨٠٪ من مساحة القطاع المدروس، فيتجلى في المناطق التي فقدت غطائها النباتي منذ القديم أو تلك المناطق المهددة حالياً بفقدان ما تبقى لها من بعض النباتات الحراجية المبعثرة والمتـدهورة. وتمتاز الترب التي صنفناها ضمن هذا النوع بأنها غير صالحة للاستغـلال الـزراعي الحقيقي والمنتج إلا باستخدام بعض أنواع التقنيات الزراعية ذات التكاليف العالية مثل المصاطب والمدرجات بشكل خاص. إلا أن التربة تظل في هذه القطاعات مهددة وبشكل جدي بالانجراف السريع تحت وطـأة الاستنزاف غير العقلاني وبسب عدم كفاية التقنيات الزراعية المستخدمة أو عدم ملاءمتها للخصائص البيدولوجية والمورفولوجية في تلك الأجزاء (جدول ١١).

جدول رقم (١١) ويمثل تصنيف الترب في المنطقة المدروسة بحسب قابليتها وحساسيتها للحت والتعرية

الرقم	الانحدار	درجة النفاذية والتصريف المائي	الجريان السطحي	مظاهر الحت وانجراف التربة
١	١٠-١٢٪	تربة ذات نفاذية ضئيلة من ١ـ٥ سم/ ساعة تصريف مائي سيء وضعيف.	معدل جريان مرتفع، وتكون المياه الجارية موحلة سواء كانت الزخات المطرية متوسطة الشدة أو قوية.	نسبة عالية من الحصى والحجارة في التربة السطحية. أخاديد سيلية تعرقل العمل الزراعي
٢	١٣-٣٠٪	تربة ذات نفاذية ضئيلة من ١ـ٥ سم/ساعة تصريف مائي سيء وضعيف.	يحدث الجريان السطحي مهما كانت غزارة التساقط، أما الزخات القوية فإنها تؤدي إلى جريان قوي يجرف معه الحصى بسرعة كبيرة.	انجراف تربة بشكل كتل كبيرة وخطرة، أخاديد عميقة تعرقل العمل الزراعي
٣	١٣-٣٠٪	تربة ذات نفاذية جيدة من ١٠ـ٢٠سم/ساعة تصريف مائي جيد.	معدل جريان مرتفع، وتكون المياه الجارية موحلة سواء كان الزخات المطرية متوسطة الشدة أو قوية.	تزايد نسبة الحصى والحجارة في التربة، أخاديد عميقة تعيق العمل الزراعي.
٤	١٣-٣٠٪	تربة ذات نفاذية جيدة من ١٠ـ٢٠سم/ساعة صخر قاسي لكنه مشقق ـ تصريف جيد.	معدل جريان مرتفع وتكون المياه الجارية موحلة في حالة الأمطار المتوسطة الغزارة والغزيرة.	تزايد نسبة الحجارة في التربة السطحية، أخاديد عميقة تعيق العمل الزراعي
٥	٣٠-٤٠٪	تربة ذات نفاذية ضئيلة من ١ـ٥سم/ساعة تصريف مائي سيء وضعيف.	معدل جريان مرتفع في حالة الزخات المتوسطة الغزارة مياه جارية موحلة تجرف معها المواد الخشنة بسرعة كبيرة	انجراف تربة بشكل كتل كبيرة وخطرة، أخاديد عميقة تعرقل العمل الزراعي الآلي.
٦	٣٠-٤٠٪	تربة ذات نفاذية جيدة من ١٠ـ٢٠سم/ساعة صخر أم قاسٍ ومشقق، تصريف جيد.	معدل جريان مرتفع عند أقل زخة مطرية. الزخات العنيفة تؤدي إلى جريان قوي يحمل الحصى ويدحرجه بسرعة كبيرة.	انجراف تربة بشكل كتل كبيرة وخطرة، أخاديد عميقة تؤدي لظهور الصخر الأم.
٧	٤٠-٦٠٪	تربة ذات نفاذية جيدة من ١٠ـ٢٠سم/ساعة تصريف جيد.	معدل جريان مرتفع في حالة الزخات المتوسطة الغزارة، مياه الجريان موحلة وتحمل المواد الخشنة وتدحرجها بسرعة كبيرة.	انجراف تربة بشكل كتل كبيرة وخطرة، أخاديد تمنع العمل الزراعي الآلي.
٨	٤٠-٦٠٪	تربة ذات نفاذية ضئيلة من ١ـ٥سم/ساعة تصريف مائي سيء وضعيف.	معدل جريان مرتفع حتى في حالة الزخات الخفيفة، مياه الجريان موحلة تحمل معها الحصى والمواد الخشنة بسرعة كبيرة.	حدوث انهيارات، وتهدل في التربة، أخاديد عميقة ذات مقاطع عرضانية بشكل ٧.

الغطاء النباتي ودوره في حماية التربة من الحت والانجراف

من خلال الدراسات الميدانية التي قمنا بها ومن خلال ملاحظة الآثار الحتية المباشرة على سفوح ومنحدرات المنطقة المدروسة تأكدت لنا بشكل لايقبل الجدل أهمية الغطاء النباتي (الواقي) ضد كل أشكال الحت والتعرية في تلك المنطقة. فعلى الرغم من أهمية العامل المناخي والعوامل الهيدرولوجية والمورفولوجية في توجيه عمليات الحت المائي على السفوح إلا أننا لاحظنا وجود العديد من مظاهر الحت المرتبطة بشكل مباشر بإزالة الغطاء النباتي الطبيعي من جهة بالتقنيات الزراعية وخصائص النباتات الزراعية التي أحلها الإنسان محل النباتات الطبيعية القديمة من جهة أخرى. كما تبين لنا أيضا من خلال الدراسة الميدانية أن للغطاء النباتي، ودرجة تراجعه، أهمية كبيرة جدا، لايمكن تجاهلها عند محاولة شرح وتوضيح الأبعاد الحالية لمشكلة انجراف التربة ووضع الحلول المناسبة لها. فالغطاء النباتي، بخصائصه المختلفة، من نوع وكثافةٍ وارتفاع، يشكل غطاءاً واقياً ومعدِّلاً (مخفِّفاً) للآثار والطاقات الحتية لعناصر المناخ الحالي المختلفة من تساقط وحرارة ورياح. وتتجلى أشكال الوقاية التي يؤمنّها الغطاء النباتي لحماية التربة من أخطار الحت والانجراف في الجوانب التالية:

١- يقلل الغطاء النباتي الطبيعي بأشكاله المختلفة من الأثر الحتي لقطرات المطر المتساقطة. فالطاقة الحركية لتلك القطرات المنهمرة تتلاشى فور اصطدامها بالأجزاء العليا من الغطاء النباتي فتفقد بذلك كامل قوتها الحتية ثم تنساب بعد ذلك على الأوراق والأغصان المتفاوتة الكثافة لتصل إلى سطح التربة ببطء وبشكل تدريجي. وهكذا يؤمِّن الغطاء النباتي الحماية

الكافية لسطح التربة من الآثار الميكانيكية الناجمة عن التساقط. إن اصطدام قطرات المطر بسطح الأرض العاري من أي غطاء نباتي يؤدي إلى تراصّ التربة Tassement du sol وتناقص درجة المسامية Porosité فيها وبالتالي تناقص معدلات ترشيح وتسرب الماء ضمن التربة Infiltration مما يزيد من معدلات الجريان السطحي الذي يؤدي بدوره في نهاية الأمر إلى تزايد معدلات الحت وانجراف التربة.

٢- يساعد الغطاء النباتي على زيادة معدلات ترشيح مياه الأمطار ضمن التربة. فالأمطار المتساقطة تصطدم أولا وقبل كل شيء بالغطاء النباتي الذي يؤمن لها بأوراقه وأغصانه امكانية الانسياب البطيء والمتشعب باتجاه سطح الأرض. كما أن تغذية التربة بالماء المتساقط لا تتوقف بتوقف الزخات المطرية مباشرة بل تستمر لفترة من الزمن، تتفاوت في طولها بحسب نوع الغطاء النباتي وكثافته وذلك بفضل كمية الماء التي يعترضها المجموع الخضري ويحتجزها لتنساب بعد ذلك ببطء شديد باتجاه سطح الأرض.

٣- وهكذا يساعد الغطاء النباتي على تناقص معدلات الجريان السطحي Ruis-sellement بشكل يتناسب طردياً مع تزايد معدلات الترشيح المائي ضمن التربة. فالجريان السطحي يتضاءل كثيراً بسبب اعتراض الغطاء النباتي للتساقط المطري ومنع الماء من الوصول بكامله لسطح التربة وبشكل فجائي كما يحدث فوق المساحات العارية من أي شكل من أشكال النبات. ويمكننا في هذا المجال تقديم نتائج الدراسة التي قام بها (Gos-selin, 1942) الذي حاول قياس نسبة الترشيح المائي ونسبة الجريان السطحي في مساحة اختبارية تقدر بـ ١٠٠ هكتار، ذات خصائص بيدولوجية متقاربة ولكنها ذات غطاء نباتي متنوع، وذلك عقب زخة مطرية عنيفة بلغت ٥٠مم/ساعة أي ما يعادل ٥٠,٠٠٠م٣ من الماء، وكانت

النتيجة على الشكل التالي:

طبيعة الغطاء النباتي	الجريان السطحي بالم^{3}	الترشيح بالم^{3}
غابات كثيفة	١٠٠٠	٤٩٠٠
مراع عشبية	٢٥٠٠	٤٧٥٠٠
أراض مزروعة بالقمح	١٢٥٠٠	٣٧٥٠٠

٤- تلعب طبقة الدبال العضوية Humus التي يكونها النبات ويحتفظ بها قريبا من مجموعته الجذرية دور الاسفنجة التي تمتص قسماً كبيراً من مياه الأمطار مما يؤدي إلى التقليل من معدلات الجريان السطحي. أما الماء المتسرب من خلال تلك الطبقة فيكون في أغلب الأحيان صافياً تقلّ فيه نسبة المواد والجزيئات الصلبة العالقة. لقد قمنا خلال دراستنا الميدانية بقياس معدلات الدبال في عدد كبير من عينات التربة السطحية في مناطق متباينة بغطائها النباتي الطبيعي وفي مناطق أخرى زراعية عارية من أي غطاء نباتي طبيعي دائم، وقد تبين لنا أن متوسط نسبة الدبال في التربة الحراجية (١٢ عينة) كانت حوالي ٨,١٢٪ وكانت أقصى نسبة للدبال قد بلغت حوالي ١٢,٦٠٪ في منطقة مكسوة بغطاء حراجي كثيف (الغابة) في حين بلغت أقل نسبة للدبال في مجموعة الترب الحراجية ٣,٦٤٪ في إحدى العينات المأخوذة تحت غطاء نباتي مبعثر وأقل كثافة. أما في المناطق الزراعية العارية من الغطاء النباتي الطبيعي فقد لاحظنا تضاؤلا ملحوظا في نسبة الدبال مقارنة بالمناطق الحراجية. إذ تراوحت نسبة الدبال بين ٢,٠٨٪ في احدى العينات المأخوذة من تربة كانت مزروعة بالقمح في الفصل السابق مباشرة وبين ٠,٨٢٪ في تربة لم تزرع منذ عدة سنوات، كما أنها معرضة للانجراف السطحي بسبب انحدارها الشديد الذي يصل إلى ٢٥٪ في مكان التقاط العينة. وهكذا بلغ متوسط النسبة المئوية للدبال في الترب الزراعية العارية من الغطاء النباتي (١٢ عينة

أخرى) من عدة نقاط مختارة من المنطقة المدروسة حوالي ٤٥ , ١٪ تقريبا.

كما تبين لنا من الملاحظات الميدانية التي سجلناها في فصل الأمطار على مدى أربع سنوات (١٩٨٢-١٩٨٦)، أن الزخات المطرية المتوسطة الغزارة (وخاصة في شهر يناير) كان يعقبها عادة وبشكل شبه مباشر جريان مائي سيلي وخاصة في أحواض الوديان العارية من الغطاء النباتي الكثيف في حين أن تلك الزخات لم يكن ينجم عنها جريان سيلي بنفس الدرجة من الشدة والفجائية في الأحواض المغطاه بغطاء نباتى حراجي كثيف. كما لاحظنا أيضا أن الزخات المطرية التي تتجاوز ٥٠مم/٢٤ ساعة كانت تؤدي في جميع الحالات إلى فيضانات سيلية عارمة سواء كانت سفوح الوديان عارية أو مكسوة بغطاء نباتي كثيف. وهذا يؤكد على أن قدرة الغطاء النباتي على التقليل من الجريان السطحي هي ليست بلا حدود بل أنها تتوقف تقريبا عندما تصل التربة إلى درجة الاشباع Saturation التي تعقب التساقط الغزير والمستمر لفترة طويلة تزيد على ٢٤ ساعة. وعلى الرغم من أن الغلبة تكون في النهاية لصالح الجريان السطحي في حالة التساقط المركّز والغزير إلا أن الآثار الحتية لهذا الجريان، والتي تظهر من خلال التفاوت الكبير في معدلات الحمولة الصلبة من المواد العالقة، تكون شديدة التباين بين المناطق العارية من الغطاء النباتي الطبيعي وبين المناطق ذات الغطاء الحراجي الكثيف (جدول رقم ٤).

٥- ينعكس أثر الغطاء النباتي انعكاساً مباشراً على معدلات الانجراف السطحي للتربة السطحية في منطقتنا المدروسة كما هو الحال في كافة المناطق المتوسطية. فالغطاء النباتي الطبيعي، عشبيا كان أم احراج وغابات، يقلل كما رأينا إلى حد كبير من معدلات انجراف التربة في منطقتنا المدروسة. وعلى الرغم من أننا لم نتمكن من اجراء دراسة مسحية اختبارية لقياس معدلات الانجراف في كامل القطاع المدروس، كما أن نتائج

دراستنا الاختبارية التي شملت أربعة أحواض سيلية فقط قد لايمكن تعميمها على المنطقة بكاملها، إلا إننا نستطيع الاستئناس بنتائج بعض الدراسات التي جرت في الولايات المتحدة الأمريكية والتي أظهرت تفاوتاً شديدا في الفترة الزمنية اللازمة لانجراف طبقة من التربة سمكها ٢٠سم بفعل الحت المائي وذلك بحسب طبيعة الغطاء النباتي السائد فوق المساحات الاختبارية المدروسة، وقد كانت النتيجة على الشكل التالي:

مساحات مغطاة بالأعشاب الكثيفة ١٧١,٥٠٠ سنة
(انحدار ١٦,٥٪)

مساحات مغطاة بالغابات ٢٧,٤٠٠ سنة
(انحدار ١٢,٥٪)

مساحات مزروعة منذ ثلاث سنوات ٦٧ سنة
(انحدار ٨,٧٪) (Nahal, 1984)

وهكذا نلاحظ أن قدرة الغطاء العشبي الطبيعي الكثيف على حفظ التربة من الانجراف تزيد بمقدار ستة أضعاف قدرة الغطاء الغابي، وذلك يرجع إلى تلافيف الجذور الدقيقة والمتشابكة التي يشكلها الغطاء العشبي قريباً من سطح الأرض والتي تمسك بشدة بالتربة السطحية. ومهما يكن من أمر فإن حماية الغطاء النباتي، عشبياً كان أم غابياً، للتربة السطحية هي حقيقة واقعة تؤكدها تلك الدراسة. فسرعة الحت والانجراف فوق تربة مزروعة حديثا تفوق بمقدار أكثر من ٤٠٠ مرة سرعة الحت في المناطق الغابية و ٢٢٥٠ مرة سرعته في المناطق المغطاة بالأعشاب الكثيفة.

٦- يلعب الغطاء النباتي دوراً ملحوظاً في زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ برطوبتها. فهو يمنع أو يعرقل عملية التبخر السريعة التي يتعرض لها الماء

السطحي في التربة والتي تحدث بسبب ارتفاع حرارة الجو في فصل الصيف الجاف والطويل (راجع جدول ٦). كما يلعب الغطاء النباتي، في نفس الاتجاه، دوراً آخر يساعد التربة على الاحتفاظ برطوبتها عن طريق المعدلات المرتفعة للرطوبة النسبية التي يحافظ عليها ضمن الطبقة الهوائية الملامسة مباشرة لسطح الأرض تحت الغطاء النباتي السائد. كما يساعد أيضا على امتصاص وحجز ماء الندى والضباب الصباحي كما يحدث، بفضل الغطاء النباتي، تكاثف حقيقي للرطوبة الناشئة عن عملية النتح Transpiration التي يقوم بها المجموع الخضري للغطاء النباتي مما يؤدي إلى ازدياد ملحوظ في معدلات التساقط فوق المناطق التي لا تزال تحتفظ بغطائها النباتي على نطاق واسع.

لقد حاولنا قياس معدلات الرطوبة (نسبة الماء في التربة) في عدد من عينات التربة السطحية (١٨ عينة) في مناطق متفاوتة من حيث غطائها النباتي الطبيعي أو من حيث استخدامات الأرض فيها. وقد تم أخذ العينات من المستويات السطحية للتربة، من سطح الأرض وحتى عمق ١٥سم، خلال فترتين الأولى في كانون ثاني (يناير) وذلك بعد ٩ أيام من إحدى الزخات المطرية، والفترة الثانية في نهاية شهر أيلول (سبتمبر) قبل سقوط الأمطار الخريفية وبعد توقف الأمطار طوال الفترة الصيفية الحارة والجافة، وقد عرضنا النتائج الحاصلة في الجدول (١٢).

جدول (١٢) ويمثل تفاوت معدلات الرطوبة في التربة بتفاوت كثافة الغطاء النباتي في المنطقة المدروسة

عدد العينات	الموقع	الارتفاع	متوسط الانحدار	التربة	العطاء النباتي النوع/ الكثافة	معدل الرطوبة في ك٢(يناير)	معدل الرطوبة في أيلول
٦	الغابة	٣١٠	٢٥	حمراء حصوية سميكة	احراج كثيفة من السنديان والبطم وغيرها	٢٨,٢٪	١٦,٩٪
٦	البريكية	٣٦٠	٣٠	بنية حصوية متوسط السماكة	احراج مبعثرة مع تشجير حديث (صنوبر)	١٦,١٪	٩,٣٪
٦	خربة الريح	٥٤٠	١٥	حمراء حصوية	تربة زراعية غير مشجرة بدون مدرجات.	١٢,٦٪	١,٩٪

ويمكننا من خلال تحليل التنائج التي حصلنا عليها الإشارة إلى النقاط التالية:

ـ تناقص معدلات رطوبة التربة السطحية، صيفاً وشتاءً، بشكل يتناسب مع كثافة الغطاء النباتي.

ـ تناقص معدلات الرطوبة في التربة السطحية العارية من الغطاء النباتي بسرعة كبيرة، فالتربة الزراعية (خربة الريح) فقدت في نهاية فترة الجفاف الصيفية حوالي ٨٤,٩٪ من رطوبتها التي سجلت في كانون الثاني (يناير).

ـ تتناقص الرطوبة في التربة المكسوة بغطاء حراجي كثيف بسرعة أقل بكثير من سرعة تناقصها في التربة العارية من النباتات، فالتربة الحراجية في موقع (الغابة) لم تفقد من رطوبتها التي سجلت في الشتاء سوى ٤٠,٥٪ فقط.

وهكذا نخلص إلى القول بأن الغطاء النباتي يحفظ للتربة رطوبتها التي يمنعها من الضياع Déshydratation وبالتالي يحول دون تفكك التربة -Désagré gation . كما أنه بمحافظته على رطوبة التربة يجعل أثر الرياح، كعامل من عوامل التعرية، معدوماً في الأجزاء التي لا تزال تحتفظ بالبقية الباقية من غطائها الحراجي الغابي القديم. وفي نفس الوقت فإن الغطاء النباتي يحمي طبقة الدبال (هوموس) من التحلل الكيميائي - الضوئي Photochimique الذي يحدث بسبب معدلات الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة المرتفعة في المناطق العارية من الغطاء النباتي. وهكذا يقوم الغطاء النباتي بدور حافظ الحرارة Calorifuge الذي يخفف من حدة الذبذبات والتبدلات الحرارية عند سطح التربة في نفس الوقت الذي يحفظ لهذه التربة رطوبتها وتماسكها وقدرتها على مقاومة الحت والتعرية المائية بشتى أشكالها.

وبالنتيجة يمكن القول بأن الغطاء النباتي الحراجي يمثل في منطقتنا المدروسة، على الرغم من ضآلة كثافته، غطاءً واقياً يحمي التربة تحته من كل عوامل التعرية الخارجية. كما يحميها في نفس الوقت من كافة عمليات التدهور والتراجع الذاتي كالتفكك وضياع الرطوبة. ويمثل هذا الغطاء والحالة هذه طبقة واقية مخفِّفة Amortisseur تفصل بين سطح التربة من جهة والجو الخارجي بعناصره المناخية العدوانية من جهة أخرى. كل ما ذكرناه حول الدور الإيجابي للغطاء النباتي في مجال حماية التربة يزيد بشكل أو بآخر من قدرة الغطاء النباتي نفسه، في حالة استمرار التوازن البيئي بعيدا عن أي تدخل خارجي، على البقاء والازدهار والاسهام من جديد بشكل دائم في حماية البيئة بشكل عام والتربة بشكل خاص من أي شكل من أشكال التدهور.

ولهذا فإن إزالة الغطاء النباتي (الواقي) أو تعرضه لأي شكل من أشكال التراجع والتدهور ستؤدي فوراً إلى ظهور خلل أو انقطاع في التوازن البيئي

Rupture d'équilibre يتجلى في تكشف سطح التربة التي تصبح عرضة، وبشكل مباشر، لكل أشكال التعرية الخارجية والتدهور الذاتي التي تهاجمها بشدة وفعالية تتناسب طردياً مع قساوة الظروف المناخية ومع قابلية التربة نفسها للحت والتعرية.

الوضع الحرج للغطاء النباتي الحراجي الحالي والنتائج المأساوية المترتبة عليه:

يستمد الغطاء النباتي في المنطقة المدروسة خصائصه الأساسية من تآلف مجموعتين من العوامل، كنا قد تحدثنا عنهما باسهاب في الفقرات السابقة من هذا البحث، تتمثل المجموعة الأولى في العوامل المناخية المميزة للاقليم المتوسطي في حين تتمثل المجموعة الثانية في العوامل المتعلقة بالتربة والصخر الام وأثرهما على الحياة البيولوجية Facteurs édaphiques . وتتباين هذه العوامل في المنطقة المدروسة وبشكل خاص العوامل المناخية التي ترتبط ارتباطاً وثيقا بالارتفاع الذي يتزايد من الغرب باتجاه الشرق كما ترتبط بتزايد البعد عن البحر في نفس الاتجاه أيضا. ولما كانت الحياة النباتية ترتبط بشكل واضح بالعوامل المناخية السائدة في المنطقة وخاصة فترة الجفاف الصيفي الطويلة وكمية التساقط وتوزعها وتركّزها بالاضافة إلى درجات الحرارة الدنيا بشكل خاص لهذا نجد من الضروري تحديد الخصائص المميزة للمستوى المناخي - البيولوجي (البيو - مناخي) السائد حاليا في المنطقة المدروسة، وذلك بالاستناد إلى صيغة امبيرجيه المعروفة Emberger والتي تعتمد على الخصائص المناخية آنفة الذكر:

$$Q = 1\,000 \frac{P}{\frac{(M+m)}{2}(M-m)} = \frac{2\,000\,P}{M^2 - m^2}$$

حيث

Q تمثل المعامل الرطوبة - الحرارة Quotient pluviométrique (١٢)

P تمثل كمية التساقط السنوية بالمليمتر.

M تمثل متوسط درجات الحرارة العظمى للشهر الأكثر حرارة بالدرجات المئوية.

m تمثل متوسط درجات الحرارة الصغرى للشهر الأكثر برودة بالدرجات المئوية.

واستناداً إلى معدلات المعامل Q و m المتعلقة بمراكز الرصد الجوي الرئيسية في القطاع المدروس (راجع الفقرة الخاصة بخصائص المناخ) ومقارنتها مع النبات الطبيعي السائد في كل جزء من أجزائه. ويمكننا تقسيم هذا القطاع من الناحية البيو ـ مناخية إلى عدة مستويات هي:

- المستوى البيو ـ مناخي الرطب العلوي البارد ويمثل المناطق التي يتراوح ارتفاعها بين ٧٥٠ـ١٢٠٠م ويضم غابات واحراج السنديان العذري Quercus cerris والسنديان شبه العذري Q. pseudocerris والبلوط Quercus infectoria أي المستوى الذي يضم الأشجار ذات الأوراق العريضة المتساقطة.
- المستوى البيو ـ مناخي الرطب السفلي المعتدل ويمثل الجبال الساحلية المنخفضة بين ٢٥٠ـ٧٥٠م ويضم أشجار السنديان Q. calliprinos وأشجار صنوبر بروتيا Pinus brutia .
- المستوى البيو ـ مناخي شبه الرطب العلوي الحار ويمثل المناطق الجبلية المجاورة مباشرة للسهول الساحلية حيث نشاهد أشجار الخرنوب Ceratonia siliqua وبطم الانتيسك Pistacia lantiscus وغيرها من الأنواع الحراجية الأخرى.

ويعتقد أغلب الباحثين أن الغطاء النباتي الذي كان سائداً في الماضي في هذه المنطقة كان يمثل في وقت ما مرحلة توازن مثالية ضمن البيئة الطبيعية المحيطة به بشكل يمكننا معه أن نطلق على ذلك الغطاء القديم المتوازن اسم (الغطاء الحراجي الغابي المثالي) الذي كان يمثل مرحلة الأوج Climax كما يعتقد أيضا أن تلك المرحلة المثالية في التوازن الايكولوجي لم يكن لها أن تتحقق

دون وجود تربة متكاملة ومتطورة قريبة بدورها إلى حد كبير من مرحلة الأوج الترب Climax édaphique.

إلا أن مرحلة الأوج، سواء الغابي أو الترب، لم تستمر بشكلها المثالي في الوقت الحاضر، فقد حدث تغير كبير في معالم الغطاء النباتي الأصيل في المنطقة بسبب تدخل الانسان. لقد كان هذا التدخل جائراً وهداماً في أغلب الأحيان، إذ تطور من مرحلة قطع الأشجار الكلي أو الجزئي للحصول على الوقود أو لبناء البيوت والسفن إلى مرحلة إزالة الغابات والأحراج بكاملها وتحويلها إلى أراضٍ زراعية وذلك نظرا للتزايد الديموغرافي وازدياد الضغط السكاني. إضافة إلى ذلك فقد تعرضت معظم الغابات القديمة في المنطقة إلى الحرائق المتكررة والرعي الجائر مما أدى في النهاية إلى تراجعها المستمر وتدهورها المضطرد ليحل محلها غطاء نباتي هزيل ومبعثر وغير قادر على حماية التربة من أخطار الحت والانجراف. وهكذا فإن غابات السنديان العادي التي كانت سائدة في القسم الأكبر من جبال المنطقة المدروسة قد تحولت في كثير من المواقع إلى أدغال شوكية يسيطر فيها البلّان Potarium spino والجربان Calycotome villosa والشويك Genista acantocalada والعيصلان Asphodelus وبعض النباتات النجيلية القادرة على الجفاف مثل القريضة Cistus بأنواعها المختلفة.

وفي جميع الأحوال فعندما تعرضت الغابات الأوجية في هذه المنطقة لتدخل الانسان العشوائي المدمر كانت النتيجة الحتمية تراجعاً سريعاً ألمَّ بتلك الغابات المتوازنة وتدهوراً مأساوياً أصاب التربة الحراجية ولايزال يهددها حتى الآن. وكانت النتيجة المتوقعة لتدهور التربة، وخاصة في حالات الحرائق المتكررة والرعي الجائر، هي حدوث التعاقب الحراجي التراجعي Succession régressive الذي يتحقق بأشكاله المختلفة فوق المساحات المعرضة للتدهور.

كما أن المدة اللازمة للعودة إلى مرحلة الأوج مرة أخرى تصبح كبيرة جداً إذا لم تكن تلك العودة مستحيلة في كثير من الأحيان.

ويمكننا ملاحظة مراحل التعاقب الحراجي التراجعي الخاص بغابة السنديان العادي الأوجية من المنطقة المدروسة تحت تأثير القطع العشوائي والرعي الجائر كما يلي:

١- تتدهور الغابة الأوجية لتتحول أولاً إلى (ماكي) أساسه السنديان العادي والبطم الفلسطيني. (صورة ٤).

٢- يتدهور الماكي بدوره إذا استمر القطع والرعي إلى مرحلة النباتات الشوكية (الجربان).

٣- ثم يستمر التدهور إلى مرحلة شوكية أكثر تراجعا أساسها البلّان والشويك.

٤- ثم يستمر التدهور مع استمرار تدخل الانسان لتصل إلى مرحلة مرج عشبي جاف (عيصلان).

٥- ومع استمرار الرعي يزول المرج العشبي لتحل محله نباتات عشبية سامة وضارة.

٦- وفي النهاية تتعرض التربة للانجراف الكلي ويظهر الصخر الكلسي الجوراسي على سطح الأرض مباشرة.

إن كل هذا التدهور الذي أصاب الغطاء النباتي الحراجي في هذه المنطقة والذي رافقه تدهور مواز أصاب التربة المتوازنة لايمكن تفسيره إلا بتدخل الانسان المباشر وغير المباشر. فالظروف المناخية السائدة في هذه المنطقة تتصف بالثبات والاستقرار منذ قرون طويلة، كما أن العوامل المرتبطة بالتربة والصخر الأم ثابتة هي الأخرى. فالمناخ السائد في القطاع الجبلي المدروس يمتاز برطوبة ومعدلات تساقط مرتفعة تسمح للغطاء النباتي بالاستمرار

والمحافظة على نفسه تلقائيا وبشكل دائم لولا التدخل البشري الذي يمثل السبب الأول للمشكلة التي نحن بصدد دراستها الآن. ويتخذ تدخل الانسان العشوائي في البيئة الطبيعية في هذه المنطقة أشكالاً متعددة يقف في مقدمتها في الوقت الحاضر، كما كان في الماضي، الرعي الجائر، والحرائق إضافة الى موجة عارمة من عمليات إزالة الاحراج والغابات والتي تجتاح المنطقة حالياً.

الرعي الجائر: Surpaturage

تعرض الغطاء النباتي في المنطقة، المدروسة على مر العصور إلى مخاطر الرعي الجائر والعشوائي بسبب الضغط الرعوي الذي مارسته قطعان الماعز ذات القدرة العجيبة على التلاؤم مع البيئات الجبلية مهما بلغت وعورتها وشدة انحدارها. لقد لمس المسؤولون منذ مطلع النصف الثاني من هذا القرن مخاطر الرعي في هذه المناطق ولهذا فقد صدرت عدة قوانين تحظر رعي الماعز وتربيته. وعلى الرغم من جدية تلك القوانين وصرامتها إلا أنها بقيت عاجزة عن السير إلى نهاية المطاف وهكذا ظلت قطعان الماعز بأعدادها الكبيرة وبأهميتها التي لا تنكر بالنسبة للاقتصاد العائلي الريفي في منطقتنا المدروسة تهدد البقية الباقية من الغطاء النباتي بشتى أنواع المخاطر التي يمكن أن نوجزها كما يلي:

- عرقلة التجدد الطبيعي للغابات والأشجار وذلك لأن الحيوانات الرعوية تأكل البراعم وتمنعها من النمو الحر الطبيعي المتوازن (Nahal, 1981).
- احداث خلل ملحوظ في تركيب المجتمع النباتي بسبب إقبال الحيوانات على بعض النباتات والابتعاد عن الأنواع الأخرى الشوكية. ولهذا فإن انتشار تلك النباتات الشوكية مثل الجربان والبلان ضمن أدغال السنديان العادي يعتبر مؤشرا لايقبل الجدل يدل على الرعي الجائر في هذه المنطقة.

- يؤدي الرعي الجائر إلى تعرية التربة وجعلها عرضة للانجراف والتدهور، ممايؤدي إلى تناقص قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة وتضاؤل خصوبتها، فتحل محل النباتات الأصلية نباتات أخرى قادرة على الجفاف يصبح بعدها من المتعذر إعادة الغطاء النباتي إلى وضعه المتوازن القديم.
- وهكذا يمكننا التأكيد على أن الرعي الجائر والمتواصل خلال العصور السابقة كان ولا يزال أحد العوامل الهامة في إنهيار وتدهور الغابات في كافة الأقاليم المتوسطية بشكل عام وفي منطقتنا بشكل خاص. (صورة ٥).

الحرائــق المتكـــررة: Incendies

عانى الغطاء النباتي في هذه المنطقة، ولا يزال يعاني حتى الآن، من أخطار الحرائق المتكررة. فالحرائق، مهما كان سببها، لا تؤدي إلى القضاء على الغطاء النباتي فحسب بل إنها تعد عاملاً هاماً لضياع الأزوت من التربة الحراجية وتفككها. فالحرائق الكثيرة التي تحدث في الفصل الحار تكون من الشدة بحيث أنها تدمر الأفق العضوي Aoo, Ao كما تفكك أيضا الدبال في المستوى Al مما يؤدي إلى تفكك التربة السطحية بشكل عام وضياع الأزوت منها وتعقيمها والقضاء على الكائنات الميكروبية الهامة فيها. كل هذا يؤدي في نهاية المطاف إلى تزايد حساسية التربة تجاه الحت والانجراف الذي تحدثه المياه الجارية عقب الزخات المطرية العنيفة والمركّزة.

إن الاحصاءات الرسمية التي تم لنا الحصول عليها تؤكد على المخاطر التي تحدثها الحرائق المتكررة، كما تمثل مؤشرا حياً على مدى خطورتها على سلامة الغطاء النباتي ووجوده. وعلى الرغم من أن الحرائق كانت قد فتكت بمساحات كبيرة من غابات المنطقة المدروسة في العصور السابقة إلا أننا حاولنا التركيز على المخاطر الحالية للحرائق من خلال الأرقام المتعلقة بالمساحات التي تعرضت للحرائق في هذه المنطقة خلال العشر سنوات الماضية.

جدول رقم (١٣) المساحات الحراجية التي تعرضت للحرائق في مختلف مناطق محافظة طرطوس خلال الفترة الزمنية من عام ١٩٧٥ وحتى عام ١٩٨٥

المنطقة	المساحة المحروقة بالدونم
طرطوس	٢٩٠٤
الدريكيش	١٤٥٢
صافيتا	٢٠١٩
الشيخ بدر	٢٠٠٠
بانياس	٠٩٤٢
المجموع	٩٣١٧

ويمكننا أن نلاحظ من خلال الأرقام الواردة في الجدول السابق أن المساحات الحراجية التي التهمتها النيران خلال عقد من الزمان تبلغ حوالي ٣٪ من المساحة الحراجية الاجمالية في محافظة طرطوس والبالغة ٣٣٠٠٠ هكتار. وعلى الرغم من أن مصلحة الحراج في المحافظة كانت تباشر فوراً بإعادة تشجير قسم لا بأس به من هذه المساحات المحروقة إلا أن استعادة الغطاء النباتي الحراجي لمرحلته الأوجيةلن تتم قبل فترة زمنية طويلة ستتعرض خلالها التربة لكل أشكال الحت والانجراف.

إزالة الغطاء النباتي: **Défrichement**

تعرض الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة منذ زمن طويل، إضافة إلى الحرائق المتكررة والقطع والرعي الجائر، لاخطار الكسر Défrichement والازالة التامة وذلك بغية الحصول على المزيد من الأرض الزراعية الضرورية لاعالة السكان وخصوصا بعد الثورة الديموغرافية الأخيرة التي حدثت في هذه المنطقة التي تعتبر من أكثر مناطق القطر العربي السوري كثافة سكانية (أكثر من ١٦٠ ن/كم^{٢}).

وعلى الرغم من استحالة الحصول على معطيات رقمية تتعلق بتراجع الغطاء النباتي وتدهوره خلال القرون الماضية وبشكل خاص منذ مطلع هذا القرن، إلا أنه يمكن القول بأن قسما كبيرا من المساحات الحالية المشجرة بالزيتون والتي تقع بين منسوب ٢٠٠ و ٦٠٠م إضافة إلى المساحات التي تمارس فيها زراعة التبغ والتفاح وغيره من الأشجار المثمرة في الأجزاء الأكثر ارتفاعا، كانت تمثل في يوم من الأيام جزءا أساسيا من المساحات الحراجية أو الغابية في المنطقة المدروسة. كما أن مصلحة الحراج في محافظة طرطوس التي لاتملك احصاءات دقيقة عن الوضع الحراجي قبل الاستقلال (١٩٤٦)، تقدر مساحة الغابات والاحراج في المحافظة في مطلع هذا القرن بحوالي ١٠٠,٠٠٠ هكتار أي أن المساحات الحراجية كانت تمثل ٥٢٪ من المساحة الاجمالية للمحافظة والبالغة ١٨٩,٦٢٠ هكتار.

وعلى الرغم من عدم توفر المعطيات الرقمية المتعلقة بأعمال الكسر وإزالة الاحراج والغابات في المنطقة المدروسة إلا أنه بالامكان الحصول على مؤشر لايقبل الجدل عما يتعرض له الغطاء النباتي الطبيعي في الوقت الحاضر من أخطار الكسر والإزالة وذلك من خلال المعطيات الاحصائية الدقيقة التي زودتنا بها مصلحة الحراج في محافظة طرطوس، والتي تبين المساحات المكسورة في المحافظة خلال العشر سنوات الماضية (١٩٧٥-١٩٨٥).

جـدول رقم (١٤)

المساحات الحراجية التي تعرضت للكسر في مختلف مناطق محافظة طرطوس خلال الفترة من عام ١٩٧٥ حتى عام ١٩٨٥

المنطقـة	المساحة المكسورة بالدونم
طرطوس	٤٦٨
الدريكيش	٧٦٥
صافيتا	٦٢٢
الشيخ بدر	٣٠٠
بانياس	٤٠٠
المجموع	٢٥٥٥

ويمكننا من خلال المعلومات الواردة في الجدول (١٤) التأكيد على الناحيتين التاليتين:

١) على الرغم من أن المساحات التي تعرضت للكسر في المنطقة المدروسة لا تمثل أكثر من ١٪ من المساحة الحراجية الاجمالية الحالية في محافظة طرطوس إلا أنها تمثل في حقيقتها، بالقياس إلى الفترة الزمنية القصيرة التي حدثت بها، مؤشرا خطراً يدل على تدهور سريع للغطاء النباتي بسبب تدخل الانسان وعدوانيته.

٢) خلافاً للمناطق التي تعرضت للحرائق، فإن كافة المساحات المكسورة تحولت فورا إلى أَراض زراعية يهمل مالكوها في كثير من الأحيان إقامة المدرجات بشكل سريع أو أنهم يقيمونها بطرق تقليدية لا تتمكن من إلغاء عنصر الانحدار بشكل كامل مما يؤدي في كافة الأحوال إلى تدهور التربة وانجرافها السريع المأساوي.

لقد حاولت الهيئات المعنية في القطر العربي السوري جادةً، وبشكل خاص منذ مطلع السبعينات من هذا القرن، أن تحد من الأثار المأساوية

المترتبة على تدهور الغطاء النباتي وتراجع التربة التي هي في الأصل نتيجة حتمية لتدخل الانسان العشوائي، ولهذا فقد لجأت إلى بذل جهود جبارة لاعادة تشجير مساحات واسعة في المنطقة المدروسة تعرض الغطاء النباتي فيها للتراجع التعاقبي والتدهور السريع مهددا بذلك التربة السطحية بالانجراف والتعرية. والجدول رقم (١٥) يبين لنا المساحات التي تم تحريجها اصطناعيا في المحافظة خلال الثمانية عشر سنة الماضية (صورة ٦).

جدول رقم (١٥)

مساحات التحريج الاصطناعي في محافظة طرطوس منذ عام ١٩٦٩ وحتى غاية عام ١٩٨٦

السنة	المساحة بالهكتار	السنة	المساحة بالهكتار
١٩٦٩	٥٥	١٩٧٨	٣٥٥
١٩٧٠	٧٠	١٩٧٩	٨٠٠
١٩٧١	٦٥	١٩٨٠	٨٠٠
١٩٧٢	٥٥	١٩٨١	٨٠٠
١٩٧٣	٧٠	١٩٨٢	٨٠٠
١٩٧٤	٩٧	١٩٨٣	٨٠٠
١٩٧٥	١١٣	١٩٨٤	١٠٠٠
١٩٧٦	١٨٥	١٩٨٥	١٠٠٠
١٩٧٧	٢١٨	١٩٨٦	٢٠٠٠
		المجموع	٩٢٨٣

ويمكننا استناداً إلى المعطيات الواردة في الجدول (١٥) والمعلومات التي زودتنا بها الهيئات الرسمية المعنية إيراد الملاحظات التالية:

١) لم تضِفْ عمليات التحريج التي وردت في الجدول (١٥) والتي شملت **٩٢٨٣** هكتاراً سوى **٢٠٠٠** هكتار فقط إلى المساحة الاجمالية للغطاء الحراجي في محافظة طرطوس إذ أن **٧٢٨٣** هكتار من مساحات التحريج

هذه تمت في مناطق تعتبر من المناطق الحراجية أصلاً ولكنها تعاني من بعض التدهور والتراجع. أما الـ ٢٠٠٠ هكتار الأخرى المتبقية من أصل ٩٢٨٣ هكتار فهي المساحة الوحيدة التي يمكن اعتبارها إضافة حقيقية للمساحة الاجمالية للغطاء الحراجي في المنطقة ذلك أنها كانت تمثل مساحات عارية من الغطاء النباتي (سليخ) تعود ملكيتها للدولة (أملاك أميرية) وتقع أغلبها في منطقتي صافيتا والدريكيش.

٢) كانت عمليات التحريج، وحتى عام ١٩٨١، تتم على السفوح والمنحدارت دون اعداد تلك السفوح الاعداد الكافي لمقاومة الانجراف والحت المائي، واعتبارا من عام ١٩٨١ فإن كل المساحات المشجرة والتي تبلغ مساحتها (٦٤٠٠ هكتار) ثم تشجيرها بعد إنشاء المدرجات والمصاطب بالجرافات (البلدوزرات) الآلية. (صورة ٧).

٣) بلغ عدد الأشجار الحراجية المغروسة حوالي ١٣,٩٢٤,٥٠٠ غرسة (١٥٠٠ لكل ١ هكتار) وكانت أهم أنواع الغراس هي كما يلي:

٧٠٪ تقريبا صنوبر بروتيا، صنوبر حلبي. (صورة ٨).

٢٠٪ تقريبا صنوبر ثمري.

١٠٪ صنوبر من أنواع أخرى، أرز، شوح، أوكاليبتوس، سرو وزيتون.

وأخيراً يمكن القول بأن تلك الجهود المبذولة لاعادة تشجير بعض المناطق الحراجية في الأصل لايمكنها أن تحل مشكلة الحت وانجراف التربة إلا جزئياً. فالمشكلة أكبر من مجرد (إعادة التشجير) واستصدار قوانين المنع والحماية، إنها مشكلة التوازن البيئي الذي تعرض للخلل وأصبح معه حل مشكلة الحت وانجراف التربة رهناً بإعادة هذا التوازن المفقود إلى سابق عهده.

خلاصة وتوصيات:

لن نحاول في ختام هذا البحث أن نقدم للقارىء، كما جرت العادة، مجرد ملخص يتضمن كل ما ورد في البحث من أفكار وآراء بل سنعمد إلى تسليط الضوء مرة أخرى على كل ما أردنا اظهاره والتحذير منه هادفين قبل كل شيء إلى المحافظة على التربة المعطاء والبيئة الطبيعية المتوازنة. كما لن نحاول الادعاء، من خلال بحثنا هذا، بأننا قد وصلنا إلى العلاج الشافي لمشكلة الحت وانجراف التربة في المنطقة المدروسة، بل كل ما نرجوه أن يكون هذا البحث المتواضع خطوة على الطريق من خلال مجموعة الأفكار والنتائج التي حصلنا عليها والتي سنعيد التركيز عليها مرة أخرى على النحو التالي:

١ـ ان مشكلة الحت وانجراف التربة في القطاع المدروس هي حقيقة واقعة لا مجال لنكرانها بل لا مجال لاخفاء حقيقتها المأساوية التي أظهرتها وأكدتها الأرقام والمعطيات التي طالعتنا بها المنظمات العالمية وتلك التي حصلنا عليها من خلال دراستنا الميدانية الاختبارية في هذه المنطقة.

٢ـ على الرغم من قساوة الشروط المناخية وعدوانيتها الحتية، ورغم قابلية الترب للحت في هذه المنطقة إلا أنه من حق التربة علينا أن نبحث عن العامل الحقيقي الذي يقف وراء اطلاق العنان لظاهرة الحت المتسارع والذي سمح بعد ذلك للشروط الطبيعية آنفة الذكر أن تمارس عدوانيتها بوضوح وجلاء.

٣ـ من المؤكد أن من حق الانسان في هذه المنطقة أن يبحث عن التربة الزراعية وأن يوسعها، عندما يجد نفسه مضطراً لذلك تحت ضغط التزايد الديموغرافي الكبير، غير أن من واجبه في نفس الوقت أن يعي دوره الأساسي في حماية التربة والمحافظة عليها في الأجزاء التي فرض سيطرته

التوسعية عليها لا لشيء إلا لكي تتمكن تلك التربة من البقاء والاستمرار في العطاء والانتاجية.

٤- إذا كنا قد حاولنا بالأرقام والدراسات الاختبارية الميدانية، اثبات قدرة الغطاء النباتي الحراجي على حماية التربة من الانجراف إلا أن هذا لا يعني اننا نرى ضرورة العودة إلى الوضع البيولوجي القديم فى هذه المنطقة واستعـادة المساحات التي خسرها الغطاء النباتي لتصبح مناطق زراعية منتجة، بل كل ما رمينا إليه من تأكيدنا على الدور الواقي للغطاء النباتي هو الالحاح على ضرورة المحافظة على البقية الباقية من هذا الغطاء بشتى الطرق والوسائل العلمية المعروفة مدركين أن تلك الوسائل والطرق لن تجدي لوحدها ما لم يرافقها وعي متزايد لأهمية الغطاء النباتي في استمرار التوازن البيئي.

٥- وفي نفس الـوقت الذي أردنا فيه حماية الغطاء النباتي وايقاف تراجعه السريع أردنا أيضاً أن نلح على ضرورة تطبيق أفضل الطرائق الزراعية في مجال اعداد الأرض للزراعة على أسس علمية وفنية مدروسة بهدف المحافظة على الترب التي حصل عليها السكان على مر العصور على حساب الغطاء النباتي وحمايتها من التدهور حتى لا يجد الانسان نفسه يوماً، في هذه المنطقة، وقد خسر الغطاء النباتي المتوازن والتربة الزراعية في آن واحد.

Le probléme de l'érosion des sols dans la chaîne montagenuse littorale en Syrie (L'exemple de la région de Tartous)

Par Dr. M.I.EL-CHEIKH
Department of Geography
KUWAIT UNIVERSITY

RESUME:

Le but de ce travail se limite à demontrer la gravité du problème de l'érosion des sols dans la région montagneuse de Tartous. Une étude éxpérimentale a été menée afin d'en souligner les dimensions et d'en préciser les facteurs.

L'agressivité érosive du climat méditerranéen semble incapable, à elle seule, d'être le facteur primoridal et declancheur du phénomène. Une combinaison de facteurs climatiques, édaphiques, biologiques et surtout anthropiques demeure toujours la cause principale du problème. Le resultat de cette combinaison de facteurs dont les actions se multiplient au lieu de se contrarier, est une intense érosion des sols accélérée aux formes multiples; où toutes les actions destructives, menées par L'homme, concourent á aggraver et à amplifier le problème.

Il est fort difficil de conclure. Tout ce qu'on peut dire, c'est que les resultats obtenus ont surtout une valeur appliquée et éxpérimentale. On peut dire également que le problème de l'érosion des sols est en passe de dominer toute la géographie économique et sociale de la région étudiée. Par ses origines, les formes et les conditions de son développement, ce phénomène est intimement lié á la structure physique et humaine et à l'histoire de cette région. Les progrés actuels de l'érosion des sols, paralelment aux progrés de la population et à la dégradation de la couverture végétale, peuvent peser lourdement sur son avenir. C'est sous son aspect essentiellement pratique, le plus important, que ce problème a été envisagé: problème de la lutte contre l'érosion et de la conservation des sols.

ملحق الصور



صورة (١) وتظهر فيها بعض مرتفعات المنطقة المدروسة على شكل قمم وهضاب مستديرة تشرف على الوديان الرئيسية المتجهة من الشرق إلى الغرب (نهر حصين في قطاعه الأوسط).



صورة (٢) وتظهر في مقدمة الصورة بعض الانهيارات والانزلاقات الأرضية الحديثة (عشر سنين)كما يظهر أيضاً تراجع الغطاء النباتي الطبيعي واتساع الأرض الزراعية والمدرجات.



صورة (٣) التربة الهيكلية ليتسول Lithosol وتظهر فيها النسبة العالية للحصى والحجارة في المستويات العليا من التربة كما يظهر سطح التربة المغسول عقب الأمطار الشتوية. (الموقع خربة الريح الانحدار ٢٥٪ الارتفاع ٦٥٠م).



صورة (٤) احد السفوح المشرفة على الجانب الأيسر لنهر حصين، حيث نلاحظ تشكلات احراج (الماكي) الطبيعية ومدى تراجعها وتناقص مساحتها أمام اجتياح الانسان .



صورة (٥) قطعان الماعز التي تمثل العامل الأساسي في تراجع الغطاء النباتي وخاصة في المرتفعات التي تزيد عن (٧٠٠) م، والصورة تمثل منطقة (جرود) القدموس في شمال المنطقة المدروسة ارتفاع ١٠٨٠م.



صورة (٦) اعمال التحريج الاصطناعي قبل عام ١٩٨١ وكانت تتم بدون اقامة المدرجات على السفوح الشديدة والانحدار (منطقة جبل متى - الدريكيش ٩٠٠-١٠٠٠م).



صورة (٧) وتمثل نموذج من أعمال التحريج الاصطناعي بعد عام ١٩٨١، وهي تتم بعد اقامة المدرجات على السفوح باستخدام الجرافات الآلية. (منطقة الدريكيش ٩٠٠م).



صورة (٨) احد مواقع التحريج الاصطناعي في منطقة الدريكيش - جبل متى، حيث لاحظنا أن كثافة أشجار الصنوبر التي لم يتجاوز عمرها ٧ سنين أصبحت تمثل غطاء طبيعياً واقياً يحمي التربة تحتها بشكل شبه كامل من الانجراف والتراجع.

هوامش البحث

(١) الأخاديد أو الشعاب التي تحفرها المياه السيلية الجارية على السفوح عقب الزخات المطرية العنيفة والمركّزة ويكون تطورها سريعاً ويمكن ملاحظته بين زخة مطرية وأخرى وبين سنة وأخرى. تسمى بالفرنسية Ravine وبالانجليزية Gully بالألمانية Wasserriss وأخيراً بالروسية Ovrag .

(٢) استخدمنا كلمة (عدوانية) أحياناً عند الحديث عن الخصائص المناخية للتأكيد على الفعالية الحتية الكبيرة لعناصر المناخ المتوسطي وخاصة الزخات المطرية العنيفة والمركّزة.

(٣) جبال الباير والبسيط هي جزء لا يتجزأ من سلسلة جبال الساحل السوري، وهي تقع إلى الشمال من نهر الكبير الشمالي، وبهذا تشكل الجزء الشمالي الغربي من سلسلة جبال الساحل السوري تلك.

(٤) المعهد الحكومي الجيورجي للدراسات المائية ـ الاتحاد السوفيتي.

(٥) من المؤكد أن هذه الأرقام المتعلقة بنهر الكبير الجنوبي لا تمثل الكمية الاجمالية للرواسب القادمة من القطاع المدروس فحسب وذلك لأن النهر يتلقى روافد كثيرة على ضفته اليسرى قادمة من خارج المنطقة المدروسة.

(٦) حاولنا أخذ العينة الثانية اثناء احدى الزخات العنيفة التي حدثت بعد ثمان ساعات من أخذ العينة الأولى.

(٧) الهيئة العامة للزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية.

U.S.D.A., United States Department of Agriculture..

(٨) طاقة التبخر ـ النتح Etp.: Evapotranspiration potentielle

(٩) نظام الجريان .H.P.A.E ويعني شتوي ـ ربيعي ـ خريفي ـ صيفي Hiver - Printemps - Automne - été

(١٠) الجريان السطحي الانتشاري Ruissellement diffus ويسمى بالانجليزية Sheet Wash وهو جريان سطحي غير منظور يشمل مساحة كبيرة من السفوح دون أن يتمكن من التجمع على شكل خيوط جريان مركزة.

(١١) الجريان المركز Ruissellement en rigoles ويسمى بالانجليزية Rill-Wash وهو شكل من أشكال الجريان السطحي المركّز ويحدث عقب الأمطار الغزيرة فوق الأراضي العارية من الغطاء النباتي ويحدث اخاديد عميقة أحياناً.

(١٢) تعبر الصيغة $\frac{M + m}{2}$ عن متوسط درجات الحرارة القصوى. كما يعبر الفرق (M - m) عن شدة التبخر إذ أن التبخر يزداد مع ازدياد هذا الفرق. وتزداد معدلات الجفاف كلما تناقص المعامل Q.

مراجع البحث

١ـ عبدالسلام، عادل: جغرافية سورية، الجزء الأول، دمشق، ١٩٧٣، ص ١٦٠-١٦١.

٢ـ ميرزييف، ك.م: اشكال تضاريس (جيومورفولوجية) سورية، تعريب عادل عبدالسلام، دمشق ١٩٧٠.

٣ـ نحال، ابراهيم: أساسيات علم الحراج، منشورات جامعة حلب، ١٩٨١، ص ٢٧٨ـ٢٨٨.

4- BENCHETRIT M. 1972-L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie. PUF P.P. 54-59.

5- F.A.O., 1980-Méthode provisoire pour l'évaluation de la dégradation des sols, FAO/UNESCO. n° 5, Rome.

6- F.A.O, 1980-Aprovisional map of present degradation and present stste of soil (Middle East and North Africa). FAO/UNEP/UNESCO projects. A world assessment of soil degradation.

7- FOURNIER F., 1960-Climat et érosion, PUF, Paris, pp. 116-121.

8- KLEO, A., 1980-Global Patterms of Sediment and solute Yield. Ph. D htesis, University of Exeter, p. 215.

9- KLINGEBIEL. A., 1966-Land capability and classification Agricultural Handbook, n° 210 Soil conservation Service, USDA.

10- LEROI GOURHAN Arl., 1974-Etudes palynologiques des derniers 1100 ans en Syrie semi-désertique. Paleorient, Vol.2, n° 2,p. 443-451 Paris.

11- NAHAL I., 1976-la variabilité des caractéristiques biologiques des climats méditerranéens arides. Acta Ecologica Iranica, Vol.1, pp 35-48.

12-NAHAL I., 1984-Rôle des facteuss édaphiques dans l'organisation et la répartition de la végetation forestiére sous climat méditerranéen, INA., n° . 14, Paris-Grignon, pp 5-30.

13- NAHAL I., 1984-Classement provisoire des terrains et remedes pour la lutte contre l'érosion hydrique en Syrie. INA. n° 14, Paris-Grignon, pp 58-59.

14- NUTZEL W., 1976-The climate change of Mesopotamia and bardering areas. Sumer n° 32, pp. 11-12.

15- SABET Y., 1983-Runoff, Erosion and infiltration in the low rainfall agricultural zone in the Middle East . INA Paris-Grignon, ICARDA, Alepo, Syria PP. 1-17.

16- TRICART J., et CAILLEUX A., 1965-Le problém de la classification des faits géomorphologiques. Ann. de Géogr., LXV, PP. 162-186.

17- ZOGHT M., 1978-Rainfall erosion in coastal mountains of Syria. ACSAD Publication, Damascus.

سلسلة اعداد النشرة لعام ١٩٨٦ / ١٩٨٧

٨٥ـ النقل بالسكك الحديدية في الوطن العربي	د سعيد احمد عبده
٨٦ـ مشكلة الاسكان في دولة الكويت	د. عبدالله الكندري
٨٧ـ مكة المكرمة دراسة في تطوير النمو الحضري	د. محمود السرياني
٨٨ـ الميزانية المائية لحوض وادي فاطمة	د. محمد سعيد البارودي
٨٩ـ فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط وآسيا العربية	د. نعمان شحادة
٩٠ـ أثر المكان الأمثل	د. سميح أحمد عودة
٩١ـ العلاقة بين درجة خشونة القاع ومقدرة النهر على النحت والوصول الى مرحلة التوازن	د. محمود دياب راضي
٩٢ ـ أنظمة تسمية الشوارع والميادين وترقيم المساكن	د. غازي مكي
٩٣ـ التقاليد والتحديث والجغرافيا	عبدالرحمن سعود البليهد
٩٤ـ الاسواق المركزيه في مدينة الرياض ودراسة جغرافية في التوزيع السلوكي	د. شوقي بن ابراهيم مكي
٩٥ـ المواد الاولية الزراعية في الاقطار النامية بين الاحتكار ومنافسة البدائل الصناعية	الاستاذ الدكتور علي علي البنا
٩٦ـ مفهوم جغرافية السكان في الصين واليابان	د. أمل العذبي الصباح
٩٧ـ سكان دولة الامارات	د. عبدالحميد غنيم

سلسلة اصدارات وحدة البحث والترجمة

١ـ تقلبات المناخ العالمي	عرض وتعليق : أ.د. محمد صفي الدين أبو العز
٢ـ محافظة الجهراء	أ.د. زين الدين غنيمي
٣ـ تعدادات السكان في الكويت	د. أمل العذبي الصباح
٤ـ أقاليم الجزيرة العربية بين الكتابات العربية القديمة والدراسات المعاصرة	أ.د. عبدالله يوسف الغنيم
٥ـ أشكال سطح الأرض المتأثرة بالرياح في شبه الجزيرة العربية	أ.د. عبدالله يوسف الغنيم
٦ـ حول تجربة العمل الميداني لطلاب الجغرافيا بجامعة الكويت	أ.د. صلاح الدين بحيري
٧ـ الاستشعار من بعد وتطبيقاته الجغرافية في مجال الاستخدام الأرضي	أ.د. علي البنا
٨ـ البدو والثروة والتغير: دراسة في التنمية الريفية للامارات العربية المتحدة وسلطنة عمان	ترجمة : د. عبدالاله أبو عياش
٩ـ الدليل البحري عند العرب	حسن صالح شهاب
١٠ـ بعض مظاهر الجغرافيا التعليمية لمقاطعة مكة المكرمة	د. ناصر عبدالله الصالح
١١ـ طرق الملاحة التقليدية في الخليج العربي	حسن صالح شهاب
١٢ـ نباك الساحل الشمالي في دولة الكويت دراسة جيوجورفولوجيه	د. عبد الحميد احمد كيلو د. محمد اسماعيل الشيخ

سلسلة منشورات وحدة البحث والترجمة

١ـ بيئة الصحاري الدافئة — ترجمة : أ.د. علي البنا

٢ـ الجغرافيا العربية — تعريب وتحقيق : د. عبدالله يوسف الغنيم

د. طه محمد جاد

٣ـ مدن مصر وقراها عند ياقوت الحموي — د. عبدالعال الشامي

٤ـ العالم الثالث : مشكلات وقضايا — ترجمة : أ.د. حسن طه نجم

٥ـ التنمية الزراعية في الكويت — أ.د. محمد رشيد الفيل

٦ـ القات في اليمن : دراسة جغرافية — د. عباس فاضل السعدي

٧ـ هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة — تعريب: د. سعيد أبو سعدة

٨ـ منتخبات من المصطلحات العربية لأشكال سطح الأرض — أ.د. عبدالله يوسف الغنيم

٩ـ البلدان اليمانية عند ياقوت الحموي — تحقيق القاضي اسماعيل بن علي الأكوع

١٠ـ المدن الجديدة بين النظرية والتطبيق — د. أحمد حسن ابراهيم

١١ـ الأبعاد الصحية للتحضر — ترجمة : أ.د. محمد عبدالرحمن الشرنوبي

١٢ـ التطبيقات الجغرافية للاستشعار من بعد : دليل مراجع — د. صبحي المطوع

١٣ـ قواعد علم البحر — حسن صالح شهاب

١٤ـ الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية بصحراء الدهناء على خط الرياض ـ الدمام — مشاعل بنت محمد بن سعود آل سعود

١٥ـ التخطيط الحضري لمدينة الأحمدي وإقليمها الصناعي — د. وليد المنيس

د. عبدالله الكندري

١٦ ـ كيف ننقذ العالم — ترجمة : أ د. علي علي البنا، أ.د. زين الدين عبدالمقصود